

MODUL

PEMBELAJARAN

AUTODESK INVENTOR

- Sketch
- Drawing
- Part



Yatin Ngadiyono. M. Pd.
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta

Daftar Isi

Daftar Isi	ii
Bab 1 Membuat Sketch.....	4
A. Mode Sketch	4
B. Tampilan Browser Bar	5
C. Tampilan Sketch Panel Bar	5
D. Latihan 2. Membuat Sketch Sederhana.....	10
E. Latihan 3. Membuat Batasan Sket.....	13
Bab 2 Membuat Part	19
A. Perintah-perintah pada Part Feature	19
B. Fitur Pemodelan Komponen 3 Dimensi dari Profil 2 Dimensi.....	20
C. Latihan 4. Dasar-dasar Extrude.....	20
D. Latihan 5. Dasar-dasar Revolve	21
E. Latihan 6. Dasar-dasar Hole.....	22
F. Latihan 7. Dasar-dasar Circular Pattern	33
G. Latihan 8. Dasar-dasar Rectangular Pattern.....	34
Bab 3 Membuat Gambar Kerja.....	39
A. Kertas Gambar (Sheets)	39
B. Gambar Pandangan (Views).....	40
C. Latihan 12. Mengatur Ukuran Kertas.....	43
D. Latihan 13. Mengatur Jenis Proyeksi	44
E. Latihan 14. Membuat Gambar Kerja	44
Daftar Pustaka	45
Lampiran	46

LEMBAR INSTRUMEN

MEMBUAT PART SEDERHANA

Standar Kompetensi : Menggambar Lanjut Dengan Perangkat Lunak Untuk Menggambar Teknik

Kompetensi Dasar : Membuat Part Sederhana

Waktu Teori : 3 Jam Pelajaran x 45 menit

Waktu Praktik : 9 Jam Pelajaran x 45 menit

A. Pengertian Part Sederhana :

Yang dimaksud dengan part sederhana adalah suatu bentuk yang pada awalnya hanya berupa sket 2D kemudian dirubah menjadi bentuk 3D, dengan ketentuan memiliki bentuk-bentuk simetris, berbentuk lurus, memiliki lubang, memiliki ulir, memiliki radius pada beberapa sudutnya, dan juga memiliki chamfer. Dengan memiliki beberapa kriteria ini maka benda tersebut dapat dikatakan sebagai part sederhana

B. Indikator :

1. Gambar Sket 2D dapat dibuat dengan benar
2. Mampu memberikan batasan dimensi dan batasan geometrik pada sket yang dibuat
3. Merubah tampilan Sket 2D menjadi tampilan 3D menggunakan fitur part yang diperlukan
4. Mampu membuat sket 2D pada part 3D menggunakan fitur bantuan yang sesuai
5. Menambahkan fitur 3D sket pada part 3D menggunakan fitur tambahan yang sesuai

C. Tujuan :

1. Siswa akan dapat membuat gambar sket 2D dengan benar.
2. Siswa akan dapat menggunakan fitur *modify object* dengan benar.
3. Siswa akan dapat menjelaskan antarmuka *sketch panel*.

4. Siswa akan dapat menggunakan jenis-jenis batasan (*constraint*) yang digunakan dalam penggambaran objek dengan benar.
5. Siswa akan dapat menggunakan batasan dimensi dengan benar.
6. Siswa akan dapat menggunakan batasan geometrik dengan benar.

D. Materi :

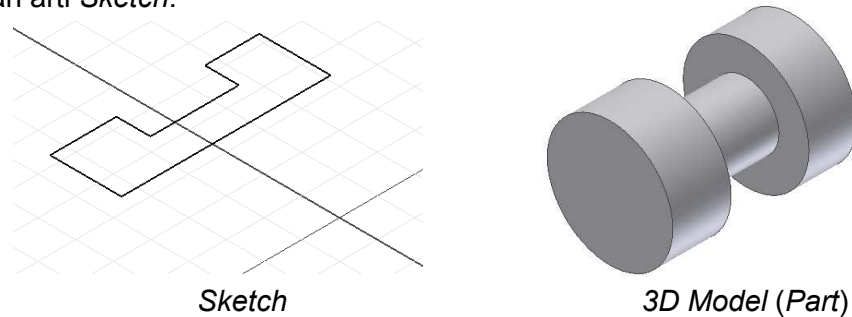
1. Memahami antarmuka sketch panel
2. Menggambar sket 2D menggunakan drawing tool yang ada
3. Menggunakan fitur modify object (mirror, circular pattern, rectangular pattern, dan offset) untuk melakukan modifikasi pada objek yang sedang digambar.
4. Memahami jenis batasan (*constraint*) yang digunakan dalam penggambaran objek
5. Memahami cara memberikan batasan dimensi
6. Memahami jenis dan penggunaan batasan geometrik
7. Menggunakan perintah extrude (join, cut, intersect) untuk membuat objek 3D
8. Menggunakan perintah Revolve untuk membuat object 3D
9. Menggunakan fitur bidang kerja bantu (*workplane*)
10. Menggunakan fitur garis bantu (*workaxis*)
11. Menggunakan fitur titik bantu (*workpoint*)
12. Menggunakan fitur thread untuk pembuatan ulir
13. Menggunakan fitur hole untuk pembuatan lubang.

E. Rancangan Kerja :

1. Kegiatan Pembelajaran :
 - a. Menjelaskan fungsi sketch serta penjelasan mengenai antarmuka sketch
 - b. Menjelaskan drawing tool yang ada dan mendemonstrasikan cara penggunaannya
 - c. Menjelaskan serta mendemonstrasikan fitur-fitur modify yang ada serta cara penggunaannya
 - d. Menjelaskan pengertian dan fungsi batasan (*constraint*) dalam penggambaran sketch

- e. Menjelaskan prosedur penggunaan batasan
 - f. Menjelaskan macam-macam operasi boolean yang digunakan dalam penggambaran objek 3D
 - g. Menjelaskan dan mendemonstrasikan penggunaan fitur extrusi
 - h. Menjelaskan dan mendemonstrasikan penggunaan fitur revolve
 - i. Menjelaskan pengertian dan fungsi fitur bantuan
 - j. Menjelaskan serta mendemonstrasikan penggunaan bidang kerja bantu (workplane)
 - k. Menjelaskan serta mendemonstrasikan penggunaan garis bantu (workaxis)
 - l. Menjelaskan serta mendemonstrasikan penggunaan titik bantu (workpoint)
 - m. Menjelaskan fitur tambahan yang digunakan dalam menggambar objek 3D
 - n. Menjelaskan serta mendemonstrasikan penggunaan fitur thread
 - o. Menjelaskan serta mendemonstrasikan penggunaan fitur hole.
2. Isi :
- a. Untuk menerangkan mengenai isi materi pembuatan sketch sederhana dapat dilihat pada modul halaman 4 sampai dengan 9. Sedangkan untuk latihan membuat sketchnya dapat dilihat pada modul halaman 10 sampai dengan 18.
 - b. Untuk menerangkan mengenai isi materi pembuatan part dapat dilihat pada modul halaman 19 sampai dengan 25. Sedangkan untuk latihan membuat partnya dapat dilihat pada modul halaman 26 sampai dengan 36.
 - c. Sedangkan untuk evaluasi pengambilan nilai siswa, siswa harus mengerjakan job sheet 1 sampai dengan 10.

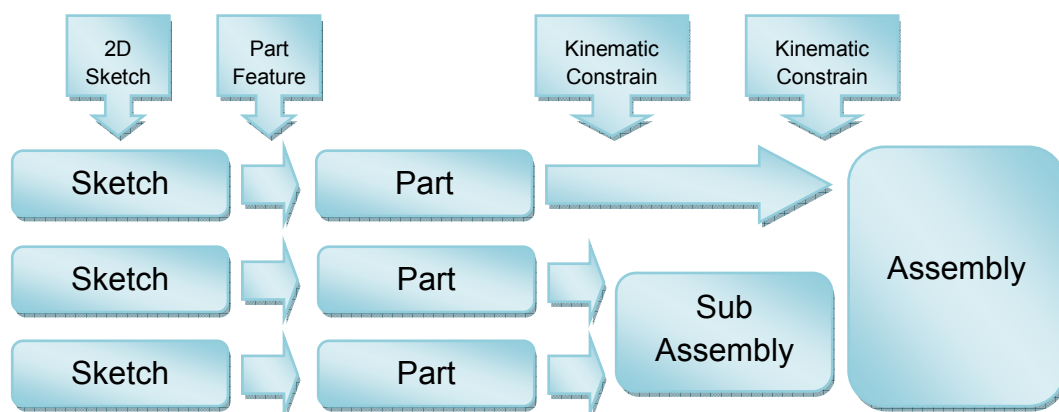
Sketch memiliki peranan sangat penting karena merupakan cikal bakal dalam membuat gambar *3D Model* atau *Part*. *Sketch* dapat diumpamakan sebagai rangka (bentuk dasar) sebuah rumah. Perhatikan ilustrasi di bawah ini yang akan membantu menjelaskan arti *Sketch*.



Gambar 2.1 Ilustrasi *Sketch* dan *3D Model*

A. Mode Sketch

Setiap kali membuat komponen tunggal (*Part*), yang pertama kali aktif adalah mode **Sketch**. Sehingga urutan pengerjaan rancangan dalam Inventor adalah sebagai berikut.



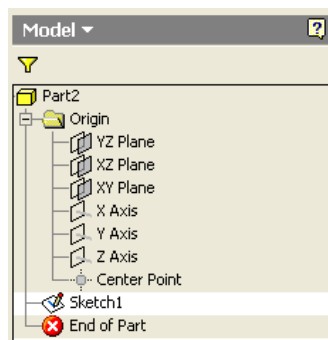
Gambar 2.2. Urutan Pengerjaan Rancangan dalam Inventor

Untuk membuat bentuk komponen kita harus mengawalinya dari *sketch*. Secara otomatis Inventor akan membuka pada *Sketch1* ketika kita membuat file *Part*. Hasil akhir yang diharapkan dari sebuah *Sketch* adalah bentuk profil (area, luasan) tertutup yang nantinya dapat diberikan *Part Feature* untuk membentuknya menjadi *Part* (3 dimensi).

B. Tampilan Browser Bar

Pada browser Bar akan tampak tampilan seperti di bawah ini, dimana *Sketch1* berwarna terang menunjukkan sedang aktif. Setelah *Sketch* ini diberikan fitur *Part*, maka otomatis *Sketch* akan dikonsumsi dan menjadi bagian dari fitur *Part*.

Di setiap *Mode Sketch* akan terdapat bantuan berupa sumbu dan bidang *Origin* yang letaknya tetap. Terdapat tiga bidang utama yang merupakan persilangan dari dua sumbu, yaitu bidang *YZ*, *XZ* dan *XY* sebagai acuan bidang *Sketch*. Untuk membantu pembuatan bentuk-bentuk geometri, selain bidang-bidang tersebut di atas terdapat pula sumbu *X*, *Y* dan *Z* dan juga titik pusat (*center point*). *End of Part* merupakan pembatas dari proses atau anggota yang didaftarkan pada *Browser Bar*. Apabila kita memindah *Sketch* atau fitur ke bawah *End of Part*, maka *Sketch* atau fitur tersebut akan tidak aktif dan dianggap tidak ada.

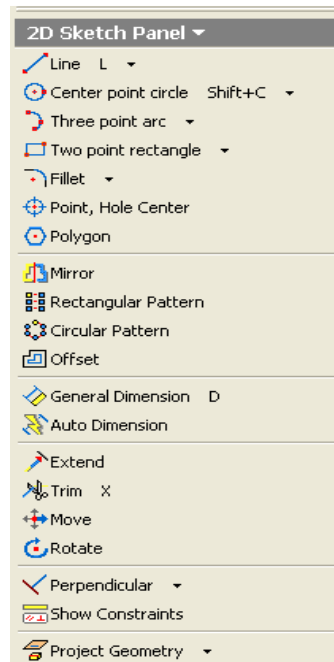


Gambar 2.3. Tampilan Browser Bar

C. Tampilan Sketch Panel Bar

Untuk *Mode Sketch*, Bar menampilkan **2D Sketch Panel** yang berisi perintah-perintah pembuatan *Sketch* bentuk geometri. *Shortcut* keyboard untuk mempercepat pelaksanaan perintah (*command*) ditampilkan disebelah *command* yang bersangkutan.

2D sketch panel digunakan di Modeling Environment untuk membuat sketsa *2D Parametric*, *Dimension*, dan *Constraints*. *Tools* yang sama dapat digunakan pada *Assembly Sketch Panel* saat membuat sketsa di-*Assembly Environment*.



Gambar 2.4. Tampilan Sketch Panel Bar

1. Kelompok Command Draw

- Line* : Berfungsi untuk membuat garis lurus. *Command* ini dapat diganti dengan dropdown menjadi perintah *Spline* (kurva).
- Circle* : Berfungsi untuk membuat lingkaran. Terdapat pilihan *Center Point Circle* untuk membuat lingkaran dengan menentukan pusat dan radiusnya; *Tangent Circle* untuk membuat lingkaran yang menyinggung tiga buah garis; dan *Ellipse* untuk membuat bentuk elips dengan menentukan titik pusat dan sumbunya.
- Rectangle* : Berfungsi untuk membuat bentuk persegi. Terdapat pilihan *Two Point Rectangle* untuk membuat persegi panjang dengan menentukan dua titik pada diagonalnya; dan *Three Point Rectangle* untuk membuat persegi dengan menentukan tiga titik pada sudut-sudutnya.
- Fillet* : Berfungsi untuk memberikan *Radius (Fillet)* atau *Chamfer* pada sudut suatu bentuk geometri
- Point, Hole Center* : Berfungsi untuk menggambar titik atau menentukan titik referensi pembuatan lubang.

Polygon : Berfungsi untuk membuat segibanyak, dengan pilihan *Inscribed* (menyinggung lingkaran di dalam) dan *Subscribed* (menyinggung lingkaran di luar).

2. Kelompok Command Modifikasi

Mirror : Digunakan untuk membuat bentuk geometri yang dicerminkan dari bentuk yang dipilih dengan menentukan garis pencerminan.

Rectangular Pattern : Digunakan untuk membuat pola persegi dengan duplikasi dalam sejumlah baris dan kolom. Perlu ditentukan juga jarak antar baris dan kolom berikut arah duplikasinya.

Circular Pattern : Digunakan untuk membuat pola melingkar dari suatu obyek dengan menentukan sumbu pusat perputaran, jumlah duplikasi dan sudut yang melingkupi.

Offset : Untuk membuat bentuk geometri yang sebangun dengan bentuk obyek yang dipilih dengan menentukan jarak tertentu dari obyek aslinya.

3. Kelompok Command Transformasi

Extend : Digunakan untuk memperpanjang suatu garis atau kurva sampai titik perpotongan terdekat dengan kurva yang lain.

Move : Digunakan untuk menggeser bentuk obyek dengan pergeseran tertentu. Di dalamnya juga terdapat menu Copy, sehingga benda yang digeser akan diduplikasi ke titik tujuan pergeserannya.

Trim : Digunakan untuk memotong garis atau kurva di dalam ruas yang berpotongan dengan garis atau kurva lain.

Rotate : Digunakan untuk memutar obyek yang dipilih dengan menentukan titik pusat perputaran dan sudut putarnya. Di dalamnya juga terdapat menu Copy sehingga benda yang diputar akan diduplikasi ke sudut tujuan perputarannya.

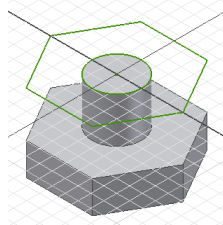
4. Kelompok Command Anotasi

General Dimension : Digunakan untuk memberikan ukuran secara umum dan manual.

Auto Dimension : Digunakan untuk menentukan ukuran secara otomatis dengan hanya memilih bentuk geometri yang akan diberikan ukuran.

5. Project Geometry

Tool ini berguna untuk memproyeksikan suatu bentuk geometri yang sudah ada ke atas bidang *Sketch*. Bentuk yang diproyeksikan dapat berupa bidang, sumbu atau titik pusat *Origin*, atau proyeksi elemen dari bentuk *part*. Geometri yang diproyeksikan menjadi referensi dalam pembuatan *sketch* dan bersifat asosiatif, artinya apabila bentuk geometris asli yang diproyeksikan berubah, maka hasil proyeksi akan menyesuaikan dengan perubahan bentuk geometri aslinya. Dengan dropdown dapat dipilih pula tool *Project Cut Edges*, yang akan langsung menggambarkan bentuk geometrik hasil perpotongan apabila ada bagian part atau bentuk geometrik lain yang memotong bidang *Sketch*. Bedanya disini, geometri hasil *Project Cut Edges* tidak bersifat asosiatif dan tidak akan terupdate lagi ketika bentuk geometri aslinya berubah.











Gambar 2.5. Proyeksi Geometri yang Sudah Ada ke Atas Bidang *Sketch*

6. Batasan Geometris

Constraints secara otomatis akan diaplikasikan begitu anda membuat *sketch*. Simbol Batasan pada kursor menunjukkan tipe dari batasan tersebut. *Constraints* mencegah perubahan yang tidak diinginkan ketika ukurannya diubah atau referensi dari bentuk geometri dihilangkan.

Dalam Inventor dikenal apa yang dinamakan Derajat Kebebasan (*Degree of Freedom*). Derajat Kebebasan ini menunjukkan sejauh mana sebuah *Object Sketch* dapat berubah bentuk dan ukurannya. *Constraint* digunakan untuk membatasi derajat kebebasan tersebut. Sebagai contoh,

sebuah lingkaran mempunyai dua derajat kebebasan, letak titik pusat dan radiusnya. Jika titik pusat dan radiusnya sudah ditentukan, maka dikatakan lingkaran tersebut dibatasi sepenuhnya (*Fully Constraint*).

Constraints	Potential Sketch Elements	Constraints Condition Created
 Perpendicular	Line	Merupakan batasan geometrik tegak lurus
 Parallel	Line	Batasan geometrik garis yang menghasilkan kesejajaran
 Tangent	Line, Circle, Arc	Batasan geometrik yang menyinggung lingkaran atau busur pada titik singgungnya
 Coincident	Line, Point, Endpoint of Line, Center point	Batasan geometrik yang menghasilkan titik-titik yang berimpit pada satu titik
 Concentric	Circle, Arc	Batasan geometrik berupa titik pusat lingkaran yang terletak pada satu titik
 Colinear	Lines, Ellipse Axes	Batasan Geometrik yang menghasilkan elemen-elemen menjadi segaris
 Horizontal	Lines, Ellipse Axes	Batasan geometrik dengan level yang sama secara horizontal (mengacu sumbu X)
 Vertical	Lines, Ellipse Axes	Batasan geometrik dengan level yang sama secara vertikal (mengacu sumbu Y)
 Equal	Lines, Ellipse Axes	Menghasilkan bentuk yang sama ukurannya
 Fix	Lines, Circles, Arcs, Points	Mengunci suatu elemen menjadi terbatas penuh
 Symmetric	Lines, Circles, Arcs	Memberikan batasan geometrik yang sama kanan-kiri menurut suatu garis simetris

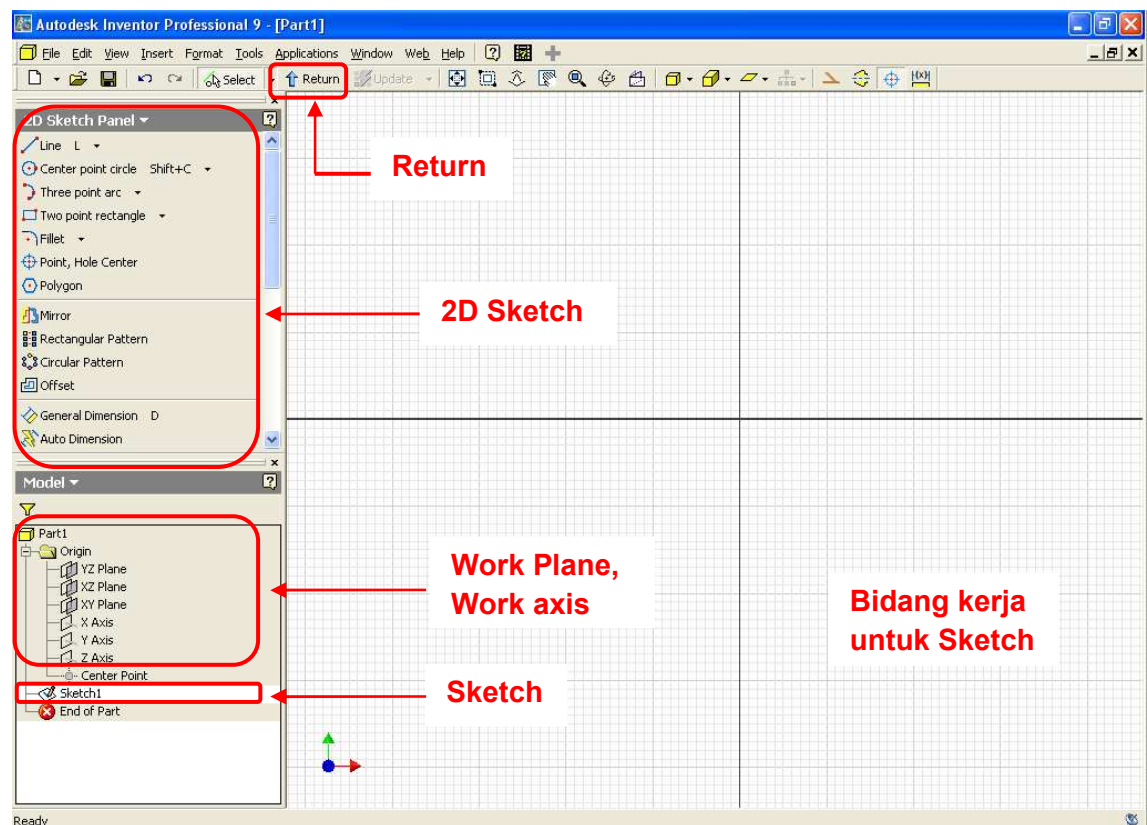
Tabel 2.1. Constrain dan Penggunaannya

D. Latihan 2. Membuat *Sketch* Sederhana

Di dalam latihan ini, anda akan membuat beberapa bentuk dasar dengan sketch untuk membuat bentuk 3D. Bentuk 3D di sini hanya sebagai pengenalan saja dan akan dibahas lebih lanjut pada latihan-latihan selanjutnya.

Langkah-langkah:

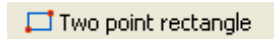
1. Buatlah file baru dengan klik menu File → New atau Ctrl+N. Pilihan **New**, **Open** dan **Project** berada dalam satu kotak perintah **Open**. File baru dipilih dari template yang sudah ada, menggunakan Default, British (English) atau IS (Metric). Klik ganda pada **Standard.ipt** pada tab **Metric**.
2. Tampilan awal untuk file part berupa mode sket (terdapat grid) dengan tampilan Panel Bar berupa **Model** dan Browser Bar berupa **2D Sketch Panel** (lihat gambar 2.6).



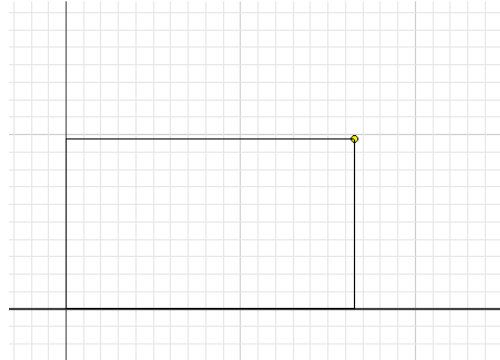
Gambar 2.6

3. Gunakan bantuan tombol **Zoom** dan **Pan** untuk mengatur tampilan sket.


4. Pada 2D Sketch Panel, klik tombol **Two point rectangle**

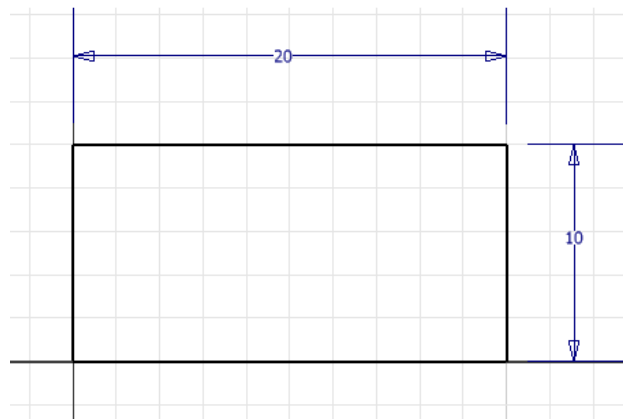


. Buatlah sebuah segiempat dengan ukuran sembarang, klik kiri → klik kanan pada daerah gambar dan pilih **Done** (lihat gambar 2.7). Tips: Mulailah dari simbol origin.





Gambar 2.7

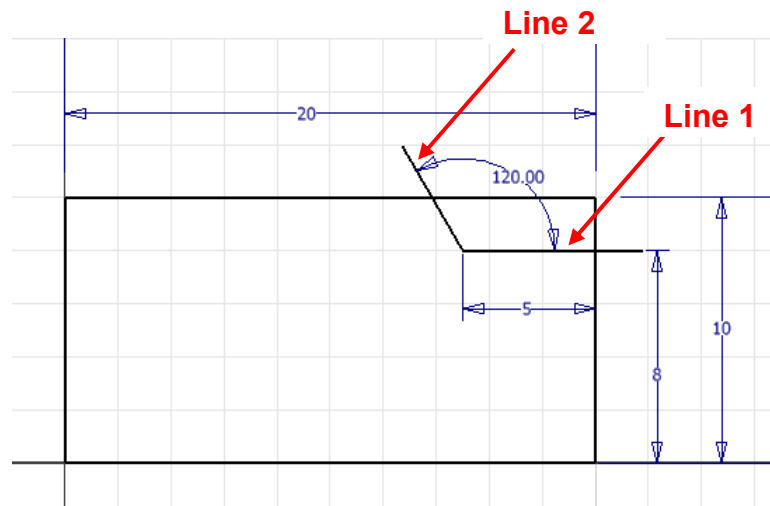
5. Pada 2D Sketch Panel, gunakan **General Dimension**  atau tekan “D” pada keyboard untuk menentukan ukuran dari segiempat tadi. Buatlah dengan ukuran 20 x 10 mm (lihat gambar 2.8).



Gambar 2.8

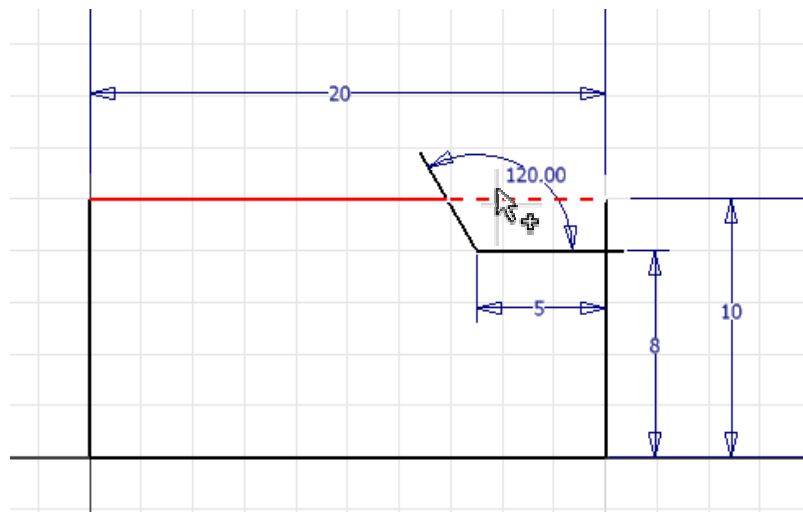
6. Klik kanan pada daerah gambar dan klik **Done**.

7. Dengan memperhatikan langkah-langkah seperti di atas tadi, gunakan tombol **Line**  pada 2D Sketch Panel, buatlah sket sembarang pada sket tadi seperti gambar 2.9. Tentukan titik awal yang dikehendaki, kemudian klik kanan pilih **Done**. Buat lagi untuk Line 2. Kemudian berilah dimensi menggunakan **General Dimension** .



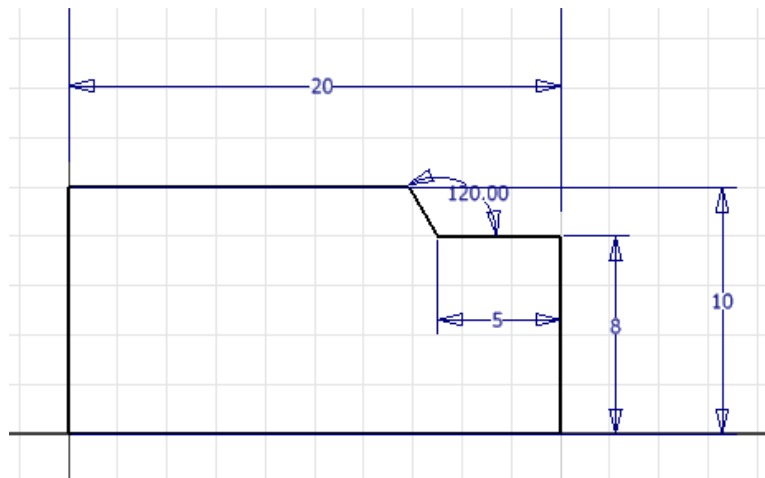
Gambar 2.9

8. Pada Panel Bar, klik tombol **Trim**  dan pilihlah bentuk seperti pada gambar 2.10.



Gambar 2.10

9. Teruskan memilih bentuk yang dipotong sehingga menghasilkan gambar 2.11.




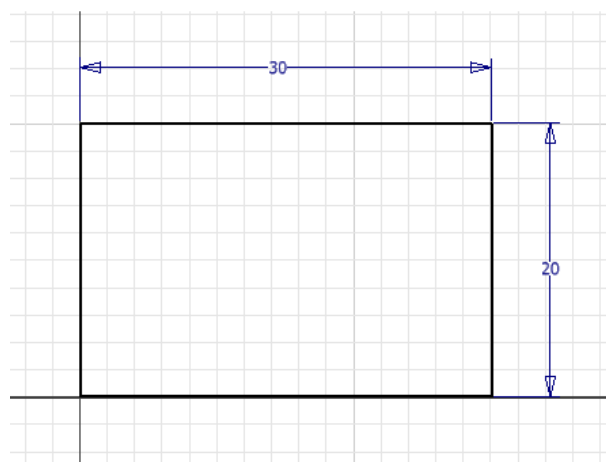
Gambar 2.11

10. Klik-kanan pada daerah gambar dan pilih **Done**.
 11. Save dan Berilah nama **Latihan2**. Kemudian tutup semua file.


E. Latihan 3. Membuat Batasan Sket


Di dalam latihan ini, anda akan membuat bentuk sket dan memberikan batasan (*constrain*) geometris.

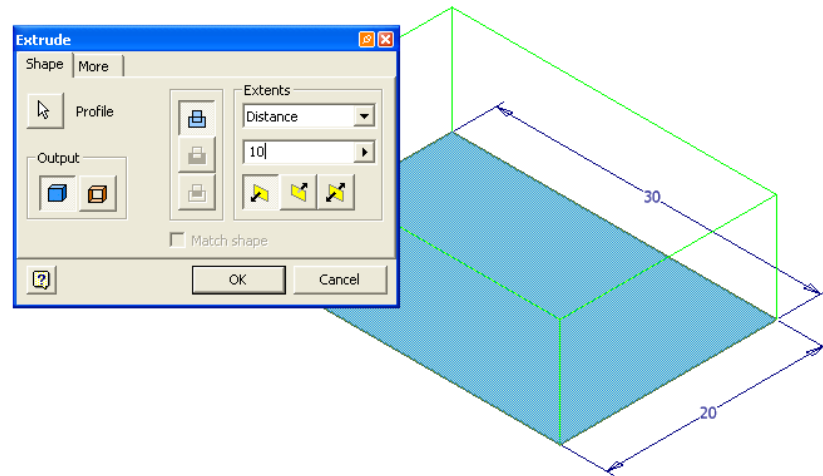
1. Pada Panel Bar, klik tombol **Two Point Rectangle**  dan buatlah sket segiempat dengan ukuran 30 x 20 mm seperti gambar 2.12.



Gambar 2.12

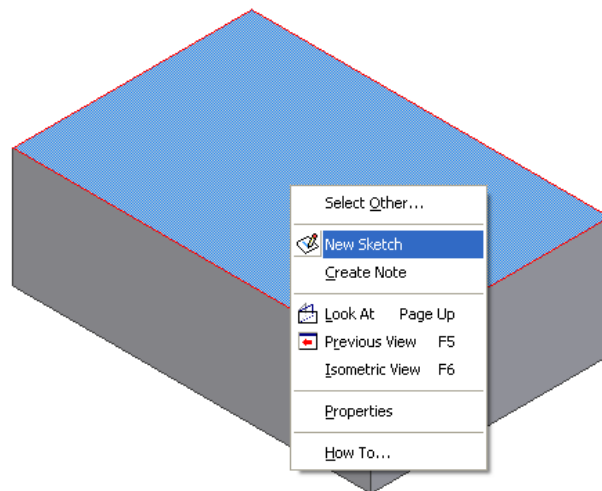
2. Klik-kanan pada daerah gambar dan pilih **Isometric view** pada menu shortcut atau tekan **F6** pada keyboard.
 3. Pada Standard toolbar, klik **Return**  untuk keluar dari mode sket.

4. Pada Part Features, klik tombol **Extrude**  **Extrude** . Pada kolom **Distance** isikan **10 mm** dan klik **OK** (lihat gambar 2.13).




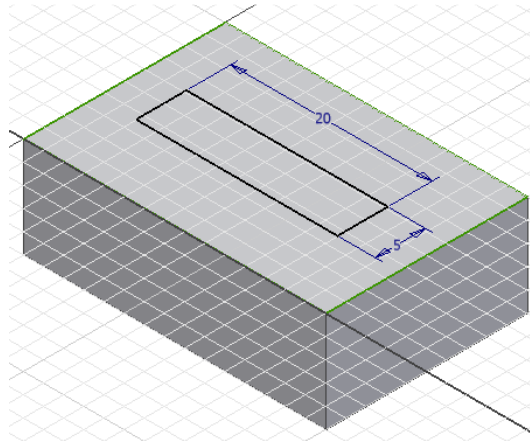
Gambar 2.13

5. Klik-kanan pada permukaan atas dari part seperti gambar 2.14 dan klik **New Sketch** pada menu shortcut.




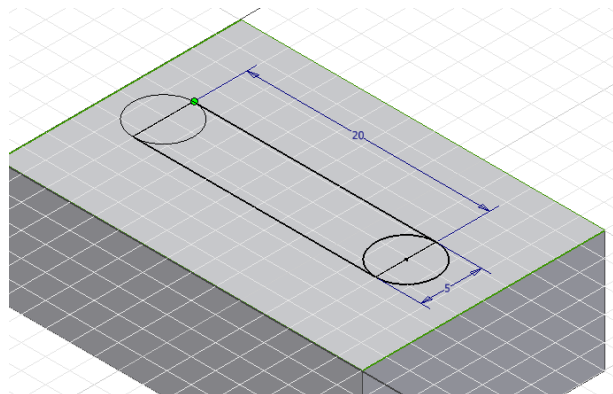
Gambar 2.14

6. Pada Panel Bar, klik tombol **Two Point Rectangle**  dan buatlah sket segiempat dengan ukuran 20 x 5 mm pada permukaan seperti gambar 2.15.



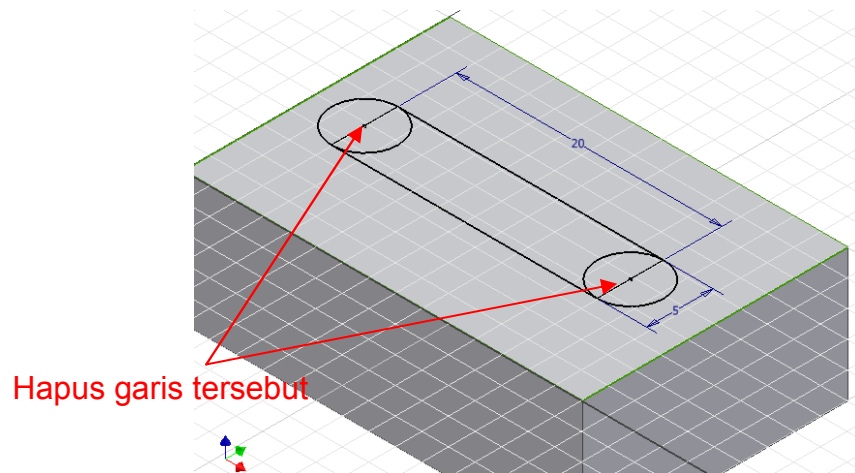
Gambar 2.15

7. Pada Panel Bar, klik tombol **Center Point Circle**  untuk membuat dua buah lingkaran dengan pusat tepat di tengah-tengah sisi pendek segiempat dan ujung lingkaran menempel pada pojok segiempat (*concident*). Lihat gambar 2.16




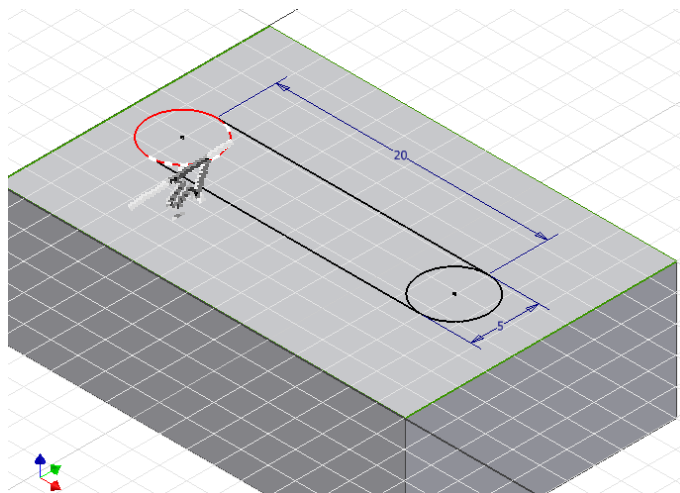
Gambar 2.16

8. Tekan tombol **Shift** pada keyboard dan klik pada kedua garis berikut untuk menghapusnya.



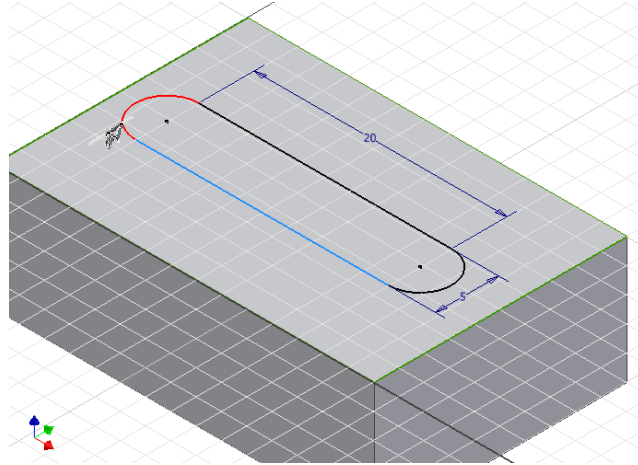
Gambar 2.17

9. Klik tombol **Trim**  pada Part Features Bar and potong bagian lingkaran yang berada di dalam segiempat (lihat gambar 2.18).



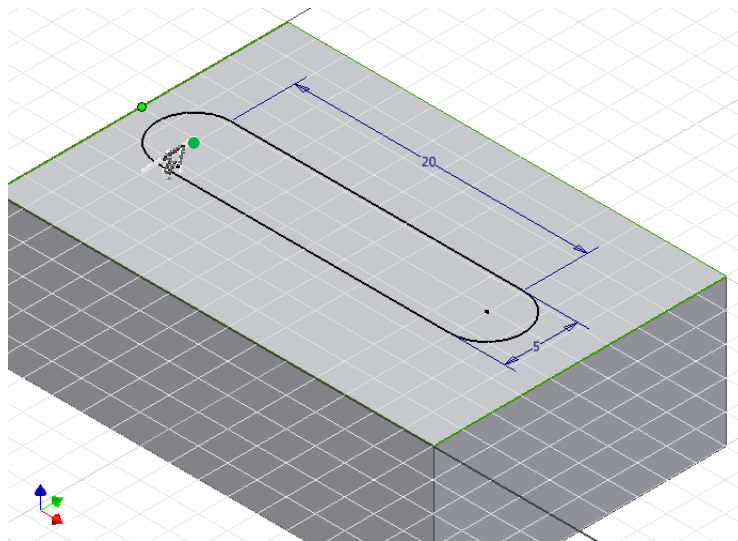
Gambar 2.18

10. Klik tombol batasan (*Constraint*) **Tangent** pada Part Features dan buatlah suatu batasan garis singgung antara busur lingkaran dengan garis lurus pada keempat ujungnya. Klik pada garis di dekat ujungnya dan klik pada busur di dekat ujung tadi (lihat gambar 2.19). Ulangi langkah ini pada keempat pojoknya.



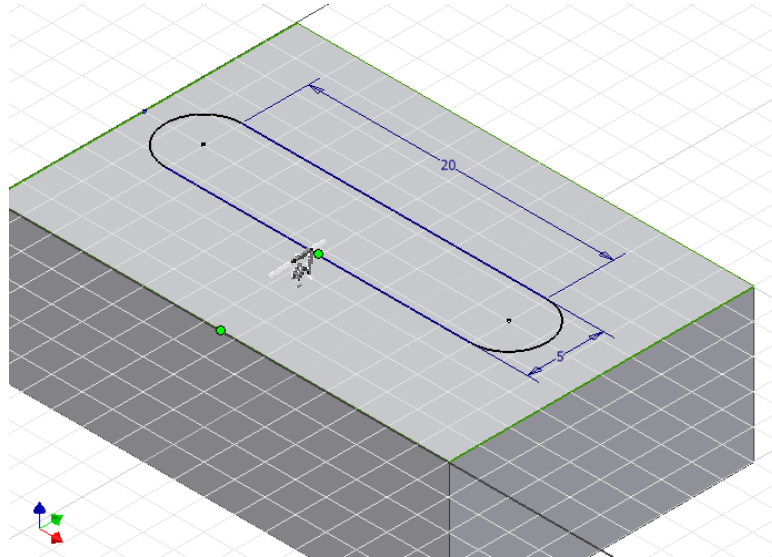
Gambar 2.19

11. Klik pada tombol *Constraint* **Horizontal** dan pilihlah titik tengah dari garis sisi sebelah kiri kemudian klik pada pusat lingkaran (lihat gambar 2.20).



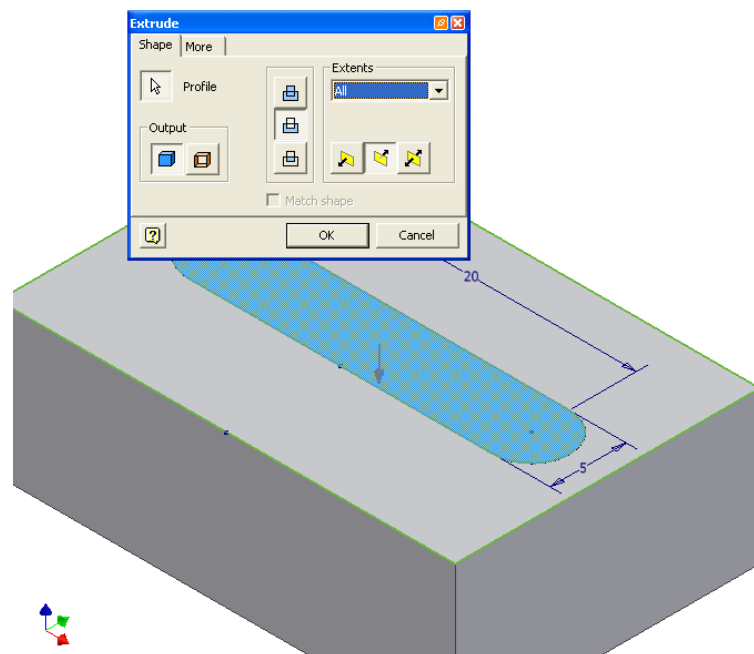
Gambar 2.20

12. Klik pada tombol batasan **Vertical** dan pilih titik tengah dari garis permukaan kemudian klik pada titik tengah garis alur (lihat gambar 2.21). Setelah diberi batasan sket alur akan berada tepat di tengah-tengah.



Gambar 2.21

13. Klik **Return** pada toolbar untuk keluar dari mode sket.
14. Klik **Extrude** pada Panel Bar dan pilih daerah alur pada sket. Pada kolom Extents, pilih **All** dan pilih opsi **Cut**. Klik **Ok**. Lihat gambar 2.22.



Gambar 2.22


15. Save dan Berilah nama **Latihan 3**. Kemudian tutup semua file.

Dalam pembahasan Bab 3 ini, kita akan langsung membuat *Part* atau objek 3D. Sekadar mengingatkan, *Part* masih merupakan kelanjutan *Sketch* sehingga, setelah selesai membuat *Sketch*, kita akan otomatis berpindah ke sesi *Part*. Semua *Toolbar* seperti *Panel Bar* dan *Inventor Standar Toolbar* akan berubah menjadi *Toolbar* untuk membuat *Part*.

A. Perintah-perintah pada Part Feature

Setelah bentuk *Sketch* digambar maka saatnya kita memberikan fitur-fitur untuk membangunnya menjadi sebuah *Part*. Secara umum, perintah-perintah pada *Part Feature* akan memuat parameter sebagai berikut:

1. Profile

Sebelum menambahkan suatu fitur, perlu ditentukan terlebih dahulu daerah mana yang dipilih. Anda hanya dapat memilih suatu loop yang tertutup untuk dapat dijadikan profil. Tekan **Shift** untuk memilih beberapa profile, dan tekan tanda panah pada  untuk menentukan pilihan di antara beberapa opsi profil yang ada.

2. Output



Hasil akhir dari penambahan Part fitur dapat berupa komponen pejal (*solid*) atau hanya selubung (*surface*). Output berupa selubung dapat



digunakan untuk permukaan konstruksi dimana fitur lain akan dibuat dan berhenti pada permukaan tersebut, atau digunakan bersama fitur Split sebagai pemisah suatu komponen.

3. Operation



- Perintah **Join** akan membuat bagian yang baru atau menambahkan fitur yang dibuat ke bagian komponen yang sudah ada.



- Perintah **Cut** akan mengurangi fitur yang dibuat dari bagian komponen yang sudah ada.

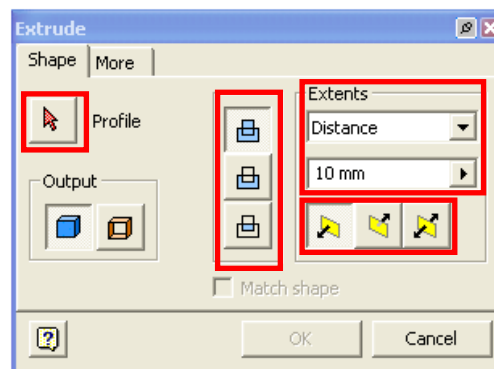


- Perintah **Intersect** akan menghasilkan fitur baru yang merupakan irisan dari fitur yang dibuat dengan bagian komponen yang sudah ada.

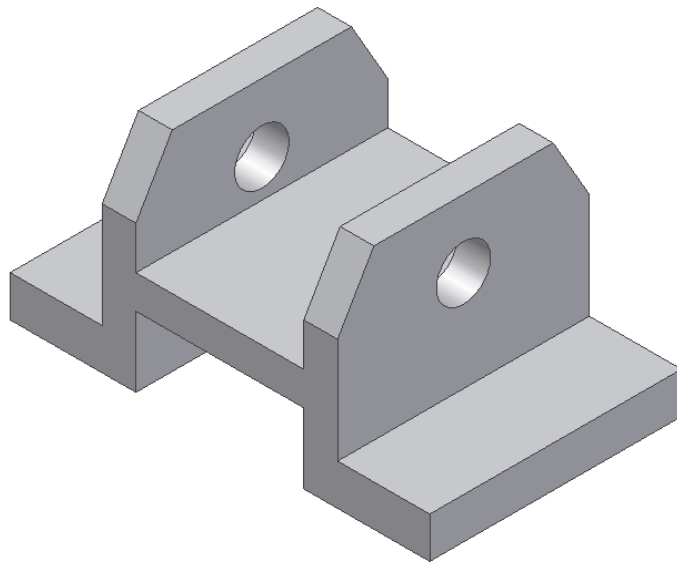
B. Fitur Pemodelan Komponen 3 Dimensi dari Profil 2 Dimensi

1. Extrude

Dengan *Extrude* dari sebuah profil, kita memberikan tinggi, tebal atau kedalaman dari sebuah profil dengan ukuran tertentu. Untuk memberikan fitur *Extrude* anda harus menentukan *Profil*, *Output*, dan *Operation*. Selain itu, yang penting juga pada fitur ini adalah **Distance**, **To Next**, **To**, **From-To**, dan **All**. Akan tetapi, pada tingkat dasar fitur pada extrude yang paling sering digunakan yaitu fitur **Distance** dan fitur **All**. Fitur-fitur dasar yang harus diperhatikan dapat dilihat pada gambar 3.1. Sedangkan hasil dari extrude dapat dilihat pada gambar 3.2.



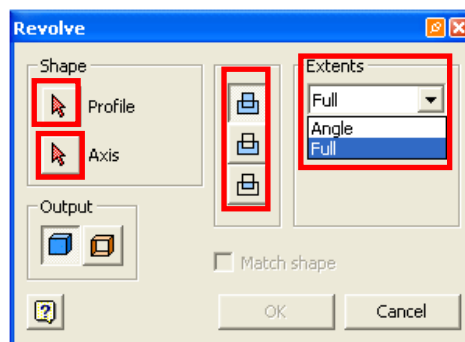
Gambar 3.1 Fitur Extrude



Gambar 3.2. Hasil Extrude

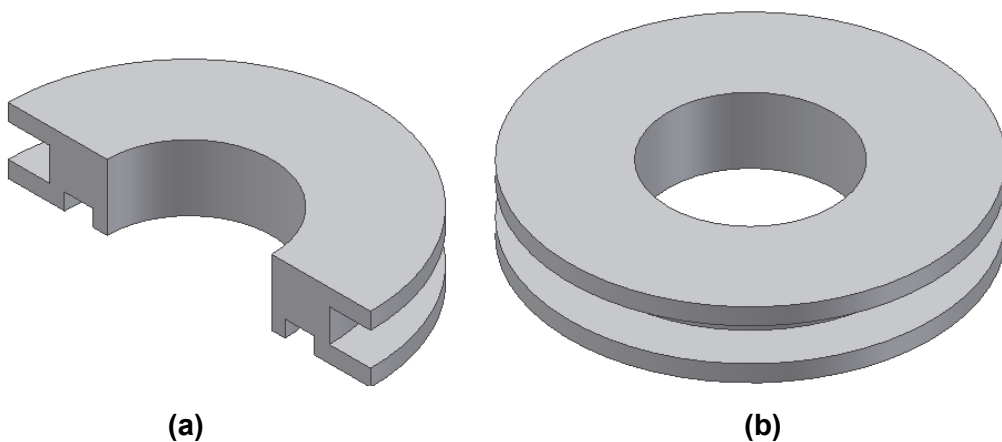
2. Revolve

Revolve (putaran) digunakan untuk membuat bentuk-bentuk silindris dengan cara memutar suatu bentuk profil terhadap sumbu yang ditentukan. Untuk membentuk part dengan fitur ini perlu ditentukan dahulu *Profile*, *Axis*, *Output* dan *Operation*. *Axis* atau sumbu dapat berupa garis pada profil, garis bantu, atau garis sumbu *Origin*. Adapun yang perlu diperhatikan adalah sumbu dan profil harus terdapat dalam satu bidang yang sama. Sudut perputaran untuk fitur *Revolve* menyesuaikan dengan metode ekstensinya.



Gambar 3.3. Fitur Revolve

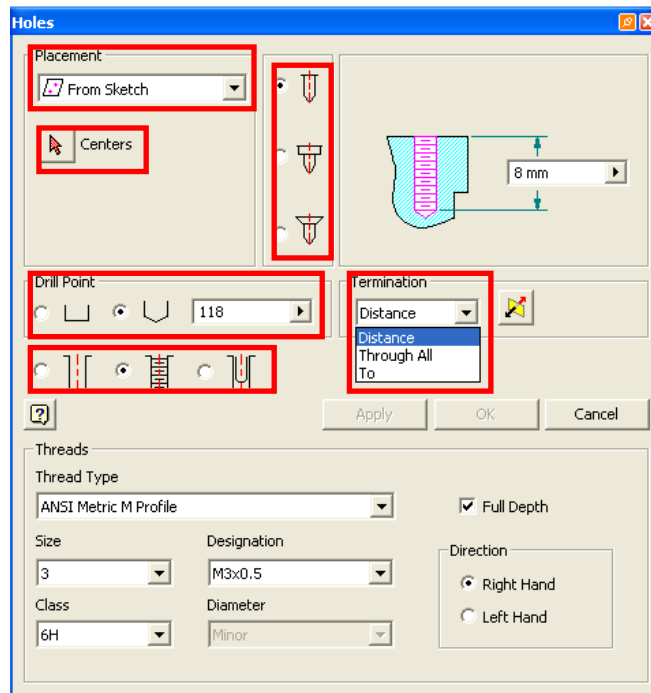
Ekstensi (*Extents*) pada fitur *Revolve* terdiri dari dua metode. Dengan metode **Angle** akan dihasilkan perputaran profil terhadap sumbu dengan sesuai sudut yang ditentukan. Ketika opsi *Angle* dan sudut dimasukkan maka akan anda diminta menentukan *direction*. Arah perputaran ditentukan dengan memilih satu diantara opsi *direction* yang sesuai. Metode **Full** akan memutar profil satu putaran penuh atau 360° .



Gambar 3.4. (a) Revolve dengan ekstensi **Angle** Sebesar 90° , sedangkan (b) Revolve dengan ekstensi **Full**

3. Hole


Pada dasarnya, fitur **Hole** didapat dari *Sketch Panel Bar* yang berupa **Point Hole Center**. Fitur ini digunakan untuk membuat fitur lubang yang parametrik berbentuk lubang bor, *counterbore*, *countersink* atau lubang ulir. Sebuah fitur *Hole* dapat memuat beberapa lubang sekaligus dengan konfigurasi yang identik (diameter dan metode pemberhentian).





Gambar 3.5. Holes Dialog Box

a. Drill, Counterbone, Countersink

Ukuran lubang akan ditunjukkan pada gambar preview menyesuaikan dengan tipe lubang yang dipilih.

 **Drilled** : Lubang dibuat standar dengan diameter yang ditentukan. Contoh: lubang hasil pengeboran awal.

 **Counterbore** : Spesifikasi yang ditentukan adalah diameter lubang utama, diameter *counterbore* dan kedalaman *counterbore*.

 **Countersink** : Spesifikasi yang ditentukan adalah diameter lubang utama, diameter *countersink* dan sudut *countersink*.

b. Drill Point

Metode ini digunakan untuk menentukan bentuk ujung lubang. **Flat** digunakan untuk lubang dengan ujung rata sedangkan **Angle** digunakan untuk ujung lubang yang membentuk sudut sesuai mata bor yang digunakan.

c. Termination

Untuk menentukan letak berhentinya fitur lubang, anda dapat memilih salah satu dari tipe perhentian berikut:


- **Distance**

Membuat lubang dengan menentukan kedalaman lubang, diukur dari dan tegak lurus permukaan bidang. Masukkan hanya nilai positif untuk menentukan kedalaman lubang.

- **Through All**

Membuat lubang tembus yang melewati semua permukaan atau bidang.

- **To**

Membuat lubang yang berhenti pada permukaan atau bidang yang ditentukan. Permukaan tersebut harus di klik untuk memilihnya sebagai tempat berhentinya fitur lubang ini. Opsi tambahan untuk metode **To** adalah **Flip**  untuk memilih arah, **Surface** untuk memilih permukaan tempat berhentinya lubang dan **Extended Face** untuk menentukan berhentinya lubang pada permukaan yang diperpanjang (lubang tidak menyentuh secara fisik dari permukaan namun sebidang dengan perpanjangan atau perluasan dari permukaan yang dipilih).

d. Hole Type

Ada beberapa jenis lubang yang dapat dibuat dengan fitur *Hole*, yaitu:



Simple Hole : Membuat lubang standar tanpa ulir dalam.



Tapped Hole : Membuat lubang dengan ulir dalam dengan spesifikasi yang ditentukan oleh:

- **Thread type** : Pilihan ini digunakan untuk menentukan standar ulir. Standar British menggunakan ulir tipe *ANSI Unified Screw Thread*, sedangkan lubang standar Metrik holes menggunakan ulir tipe *ANSI Metric M Profile*.

- **Size** : Tergantung pada tipe ulir yang dipilih, Inventor menyediakan daftar ukuran ulir nominal.
- **Designation** : Untuk menentukan standar ulir dengan pilihan ukuran ulir nominal dan kisarnya.
- **Class** : Untuk menentukan kelas ulir pada suaian.
- **Diameter** : Menunjukkan tipe diameter yang digunakan pada fitur Hole ini.
- **Direction** : Menentukan arah putaran ulir apakah ulir kanan atau ulir kiri.
- **Full Depth** : Apabila dipilih maka ulir dalam akan dibuat sepanjang dalam lubang yang ada.



Clearance Hold : Membuat lubang dengan pengepasan mengacu pada ulir luar dari baut . Spesifikasi yang harus ditentukan adalah:

- **Standard** : Untuk memilih standar ukuran dari baut.
- **Fastener Type** : Untuk memilih tipe baut.
- **Size** : Untuk memilih ukuran standar ulir pada baut
- **Fit** : Untuk memilih jenis suaian antara close (paksa), normal (pas) atau loose (longgar).

4. Pattern

Pattern digunakan untuk menggandakan geometri menurut parameter yang ditentukan. Hasil penggandaan ini akan otomatis ikut berubah apabila geometri asalnya dirubah. Sehingga user tidak mengalami kesulitan dalam merubah desain.


Fitur yang dapat di pattern :


- Sebagian besar sketched dan placed features.
- Solid secara keseluruhan.
- Work feature.


Ada dua macam pattern:


- a. **Circular pattern** : digunakan untuk menggandakan *Feature* sama seperti aslinya yang akan tersusun melingkar.

Metode ini menempatkan salinan komponen (awal) dalam arah melingkar dengan jumlah dan jarak sudut tertentu.

Rotation Axis  : menentukan sumbu putar dari pola melingkar.

Flip  : digunakan untuk membalik arah komponen.


Count  : menentukan jumlah salinan dalam satu busur atau lingkaran.


Angle  : menentukan jarak menyudut antar salinan komponen. Harga *count* dan *spacing* harus lebih dari Nol.


- b. **Rectangular Pattern** : digunakan untuk menggandakan *Feature* yang sama seperti aslinya yang akan tersusun lurus atau persegi.

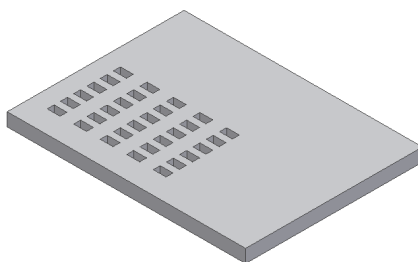
Metode ini menempatkan salinan komponen (awal) dalam baris dan kolom dengan memasukkan jarak dan jumlah komponen.

Direction : menentukan arah salinan komponen menggunakan garis tepi atau sumbu.

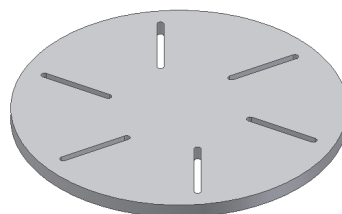
Flip  : digunakan untuk membalik arah komponen.

Count  : menentukan jumlah salinan pada kolom dan baris.

Spacing  : menentukan jarak antar salinan komponen. Harga *count* dan *spacing* harus lebih dari Nol.



(a)



(b)

Gambar 3.6. (a) Rectangular Pattern, (b) Circular Pattern

C. Latihan 4. Dasar-dasar Extrude

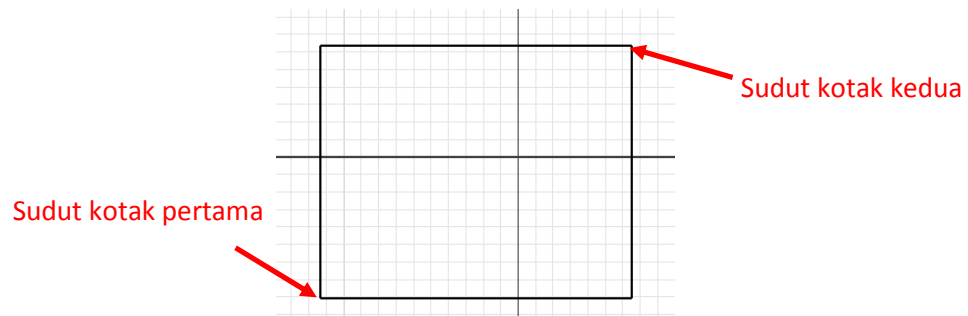
Dalam latihan ini akan membuat part menggunakan beberapa fitur ekstrusi.

1. Pada Inventor open dialog box, pilih menu **File → New → Standard.ipt → OK**.




Gambar 3.7

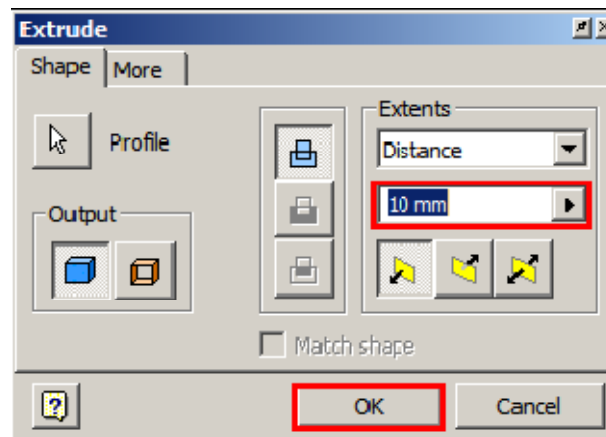
2. Pada *2D Sketch Panel Bar* pilih **Two Point Rectangle**.
3. Tentukan sudut kotak pertama di sembarang tempat.
4. Tentukan sudut kotak ke dua, kemudian tekan **Esc** pada *keyboard* anda atau dengan klik kanan pada daerah gambar kemudian klik **Done**. Lihat gambar 3.8.



Gambar 3.8

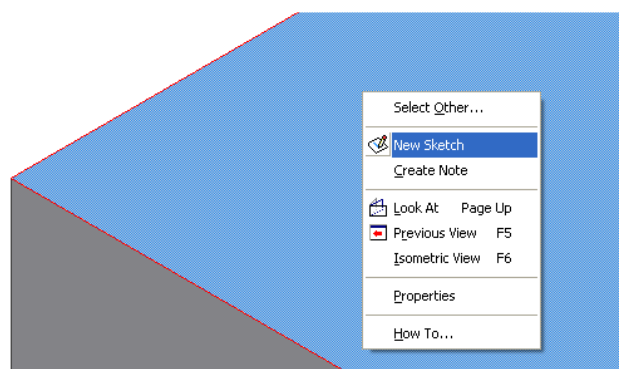
5. Klik general dimension pada Sketch Panel Bar kemudian beri dimensi kotak tersebut dengan ukuran 50 x 20 mm.
6. Untuk memperbesar gambar, Klik icon **Zoom All (home)**  pada *Inventor Standard Bar*.
7. Klik icon **Return**  pada *Inventor Standard Bar*.
8. Agar efek 3D dapat terlihat saat di *Extrude*, **Klik kanan pada area gambar → Pilih Isometric View** (untuk lebih cepat cukup tekan tombol **F6** pada keyboard anda).
9. Untuk membuat gambar dalam bentuk 3D, Klik icon **Extrude**  **E** (untuk lebih cepat, tekan huruf **E** pada keyboard anda).

10. Pada *Extrude Dialog Box*, ganti angka 10 mm menjadi 20 mm kemudian **Klik OK**.



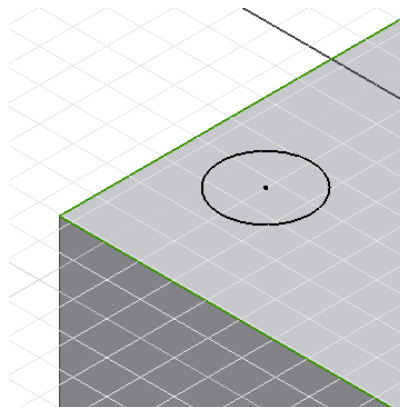
Gambar 3.9

11. Kita lanjutkan dengan membuat tambahan *Feature* di atas kotak. **Klik Kanan** pada bagian atas kotak → pilih **New Sketch**. Lihat gambar 3.10.




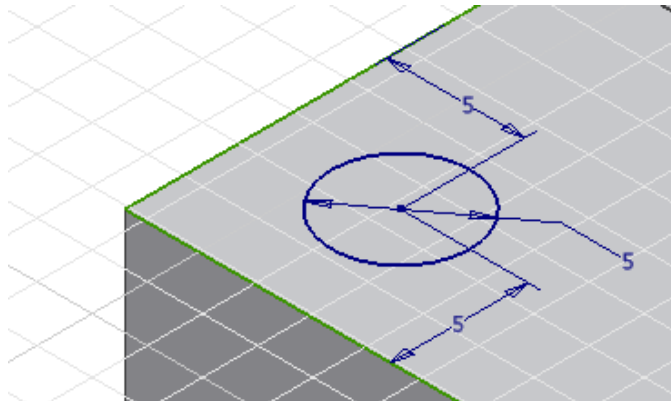
Gambar 3.10

12. Klik **Center Point Circle** | Center point circle Shift+C
13. Buat lingkaran seperti terlihat pada gambar 3.11 untuk mengakhiri tekan tombol **Esc** pada keyboard Anda.



Gambar 3.11

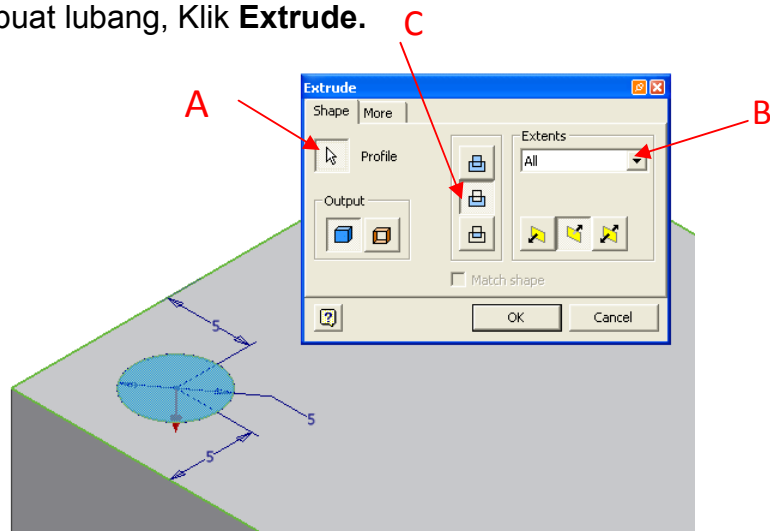
14. Klik **General Dimension**  **D** untuk memberi ukuran seperti gambar 3.12.



Gambar 3.12

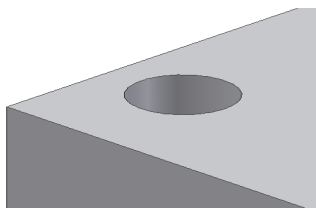
15. Klik icon **Return**. 

16. Untuk membuat lubang, Klik **Extrude**.



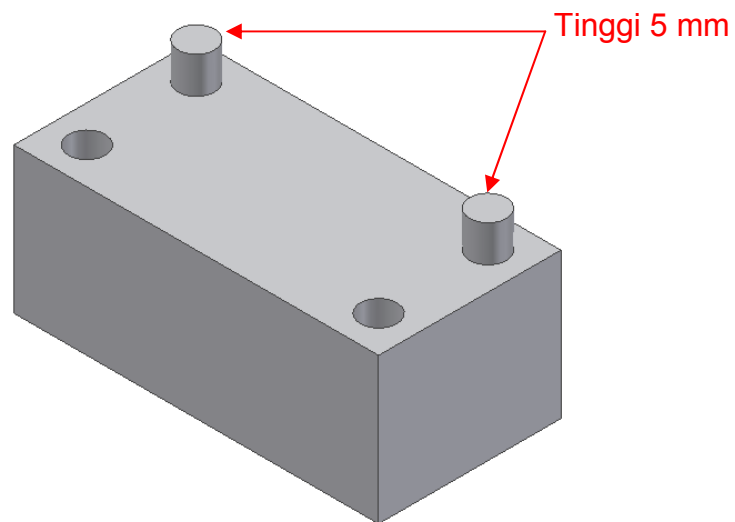
Gambar 3.13

17. Pada **Extrude Dialog Box** di atas (gambar 3.13),
- A. Jika Tombol **Profile** sudah aktif, **Klik pada area di dalam lingkaran**.
 - B. Pilih bagian **All** pada bagian “B” (maksudnya adalah lubang tembus).
 - C. Klik bagian “C” (**Cut Extrude**) untuk membuat lubang.
 - D. Klik **OK** untuk mengakhirinya dan lihat hasilnya pada gambar 3.14.



Gambar 3.14. Part menjadi Berlubang

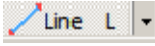
18. Selanjutnya, dengan cara dan ukuran yang sama seperti langkah-langkah di atas, buatlah sket sehingga terbentuk part seperti gambar 3.15 berikut.

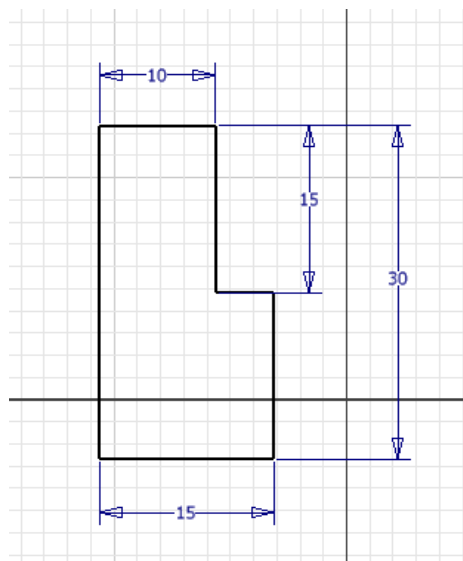


Gambar 3.15


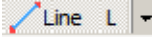
19. Save dan beri nama **Latihan 4**.

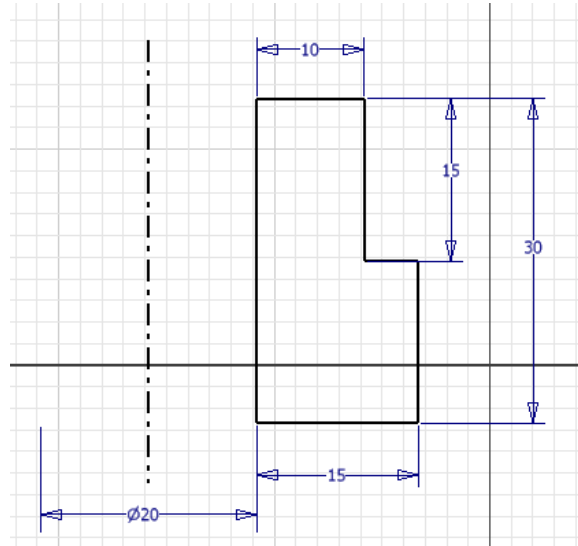
D. Latihan 5. Dasar-dasar Revolve

1. Pada Inventor open dialog box, pilih menu **File → New → Standard.ipt → OK**.
2. Klik icon **Line**  (untuk lebih cepat cukup tekan huruf **L** pada keyboard anda), buat gambar sket seperti gambar 3.16. Jika sudah selesai tekan **Esc**. Berilah dimensi pada sket tersebut.

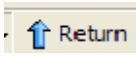


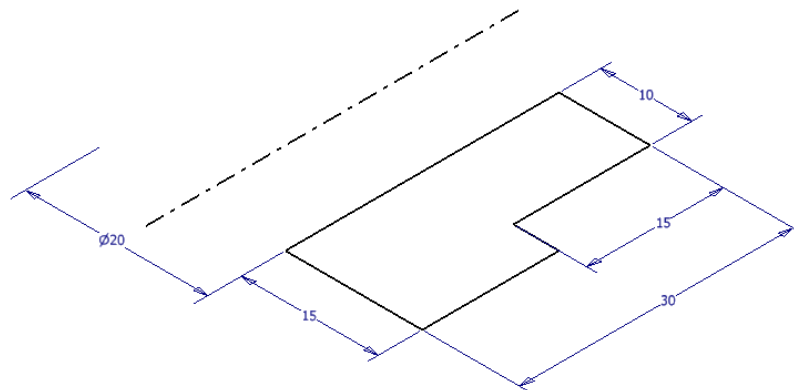
Gambar 3.16

3. Klik icon **Centerline**  kemudian klik icon **Line** . Setelah itu, buat sket berupa garis lurus dengan panjang sembarang yang telah menjadi garis centerline. Lihat hasilnya setelah diberi dimensi pada gambar 3.17. Dimensi pada sket tersebut akan menunjukkan dimensi sebuah diameter.



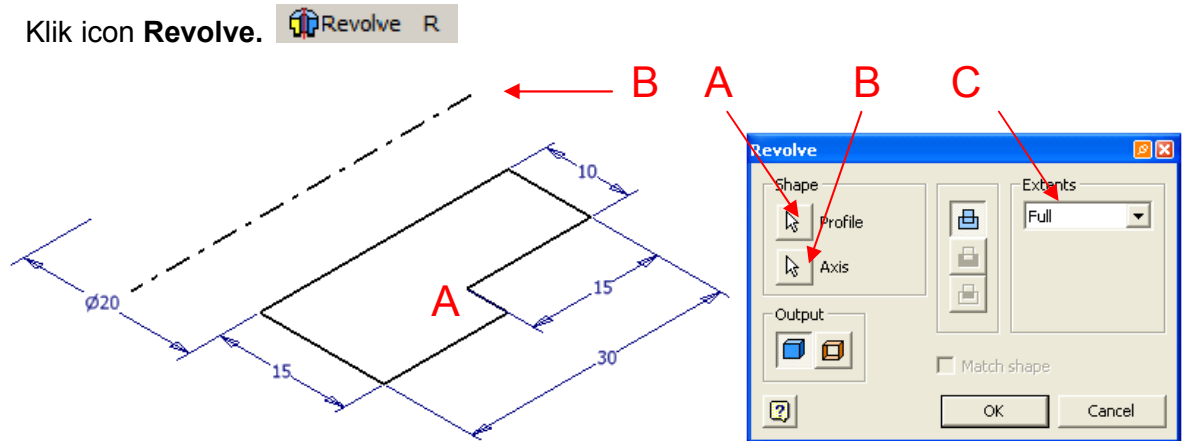
Gambar 3.17

4. Klik icon **Return**. 
5. Agar efek 3D dapat terlihat saat di *Extrude*, **Klik kanan pada area gambar**→**Pilih Isometric View** (untuk lebih cepat cukup tekan tombol **F6** pada keyboard anda). Lihat gambar 3.18.



Gambar 3.18

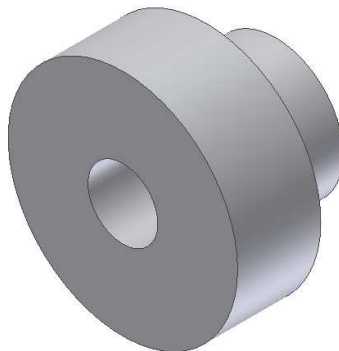
6. Klik icon **Revolve**.



Gambar 3.19

7. Pada *Revolve Dialog Box* (perhatikan gambar 3.19)

- A. Jika Tombol **Profile** sudah aktif, maka klik pada area “A”.
- B. Aktifkan Tombol **Axis**, kemudian klik garis “B”.
- C. Pilih **Full** untuk rotasi penuh.
- D. Klik **OK** untuk menutup jendela *Revolve*.

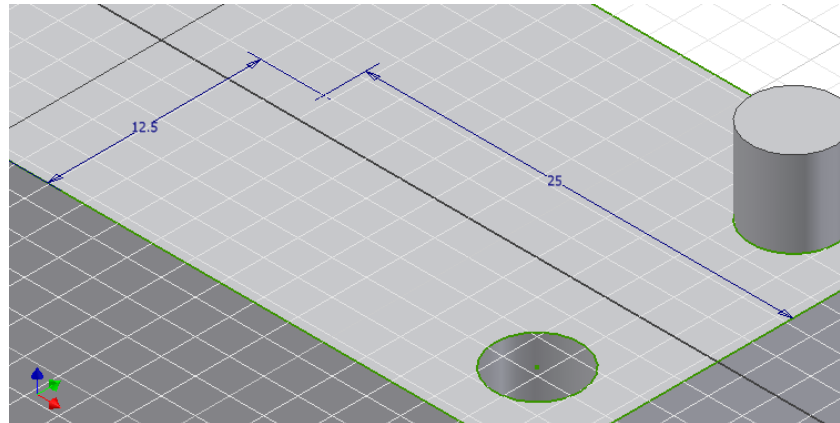


Gambar 3.20 Hasil Revolve


8. Save dan beri nama **Latihan 5**. Kemudian anda bisa berkreasi dengan mencoba menu operation seperti **Cut** dan **Intersect**.

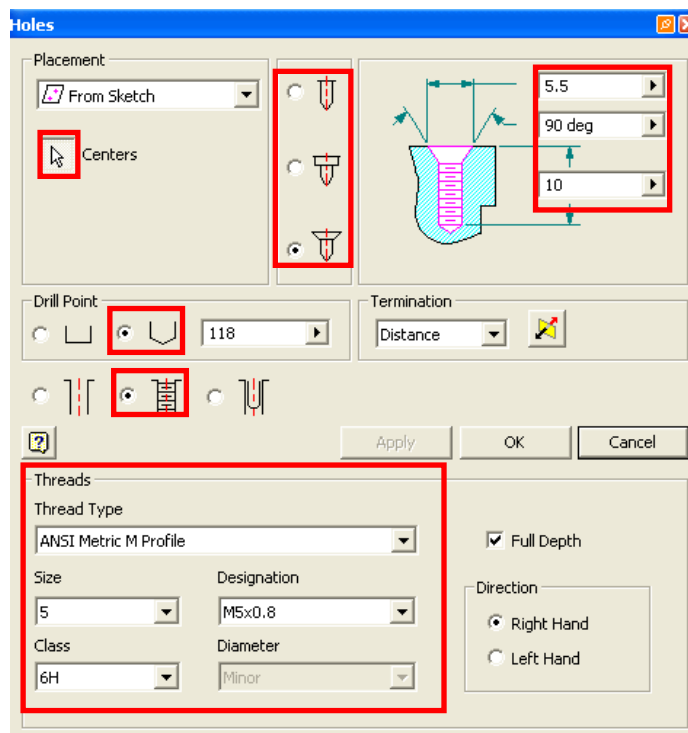
E. Latihan 6. Dasar-dasar Hole

1. Bukalah file Latihan 4.
2. Buatlah sket berupa **Point Hole Center** di atas dan tengah-tengah permukaan part tersebut, kemudian berilah dimensinya seperti pada gambar 3.21.



Gambar 3.21

3. Klik icon **Return** 
4. Klik icon **Hole** 



Gambar 3.22

5. Isilah parameter-parameter sesuai gambar 3.22.

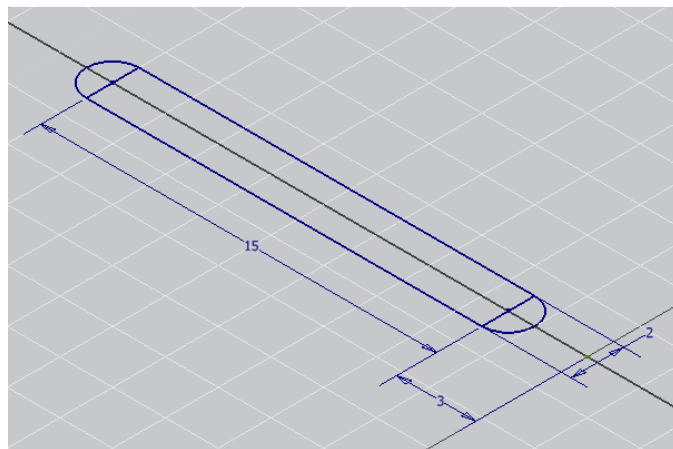
6. Klik **OK** untuk menutup jendela *Hole*.
7. **Save As** file dan beri nama **Latihan 6**.



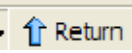

Gambar 3.23. Tampak Lubang Berulir Hasil Fitur Hole

F. Latihan 7. Dasar-dasar Circular Pattern


1. Buatlah Part Lingkaran dengan diameter 45 mm dan tebal 2 mm.
2. Pada permukaan part tersebut, buatlah sket seperti gambar 3.23 di bawah ini.



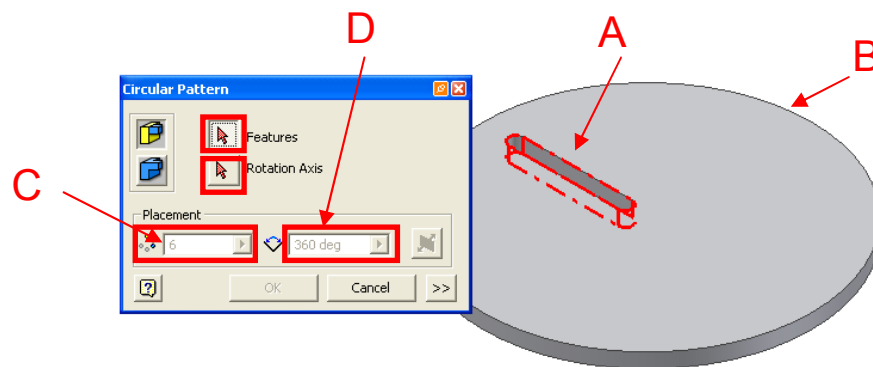
Gambar 3.24

3. Klik icon **Return** 
4. Lakukan **Cut Extrude** dengan ekstensi **All** pada sket tersebut.
5. Klik icon **Circular Pattern**  **Circular Pattern** Shift+O

6. Pada Circular Pattern Dialog Box (perhatikan gambar 3.25).
 - A. Jika Tombol **Features** sudah aktif, maka klik pada area “**A**”.
 - B. Aktifkan Tombol **Rotation Axis**, kemudian klik garis tepi lingkaran “**B**”.

Klik flip direction  untuk mengubah arah pattern.

 - C. Pada area **C** dan **D**, masukkan besar sudut antara geometri pattern awal dan akhir.
 - D. Klik **OK** untuk menutup jendela *Circular Pattern*.

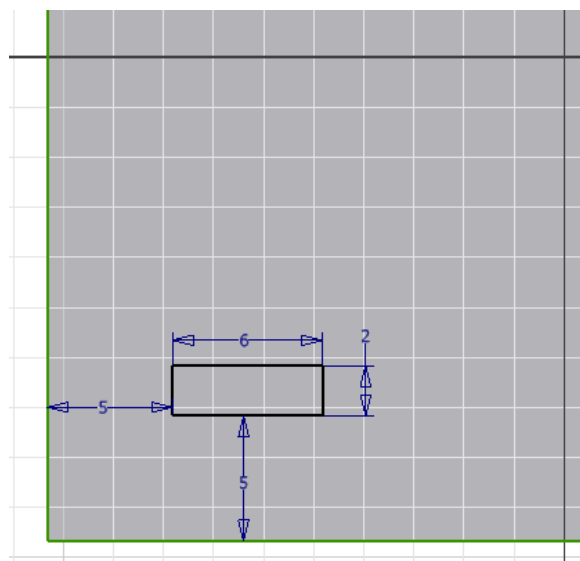


Gambar 3.25

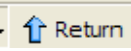

7. Save dan beri nama **Latihan 7**.

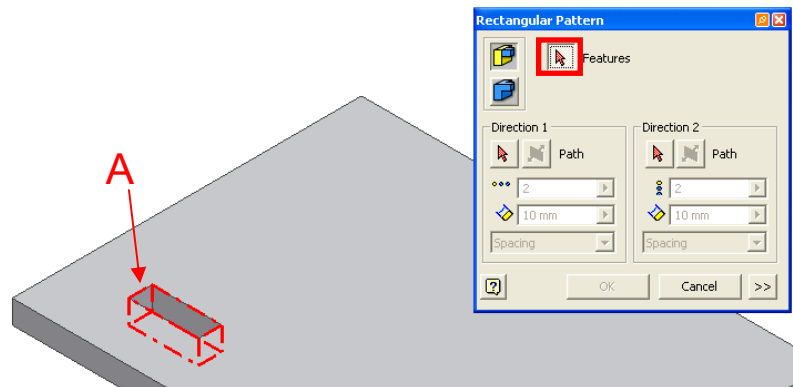
G. Latihan 8. Dasar-dasar Rectangular Pattern

1. Buatlah Part Rectangle dengan ukuran 30 x 40 mm dan ketebalan 2 mm.
2. Setelah itu, pada permukaan part tersebut, buatlah sket dengan bentuk dan ukuran seperti pada gambar 3.26 di bawah ini.



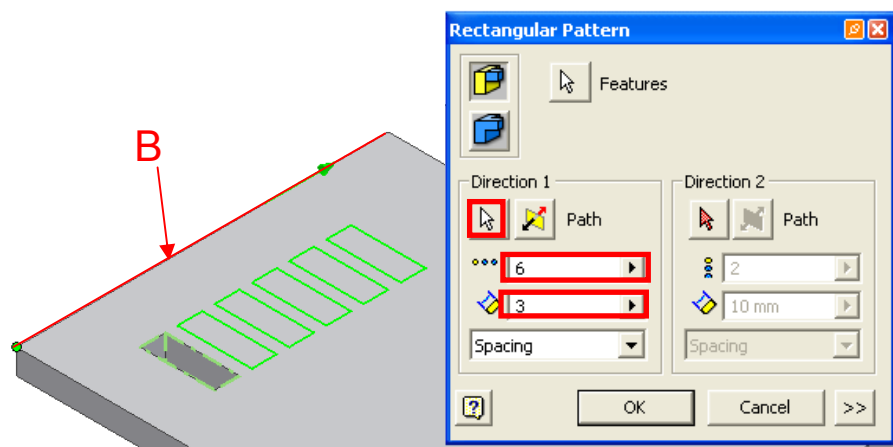
Gambar 3.26

3. Klik icon **Return** 
4. Lakukan **Cut Extrude** dengan ekstensi **All** pada sket tersebut.
5. Klik icon **Rectangular Pattern**  Shift+R
6. Pada Rectangular Pattern Dialog Box (perhatikan gambar 3.27), apabila tombol **Features** sudah aktif, maka klik pada area **A**.




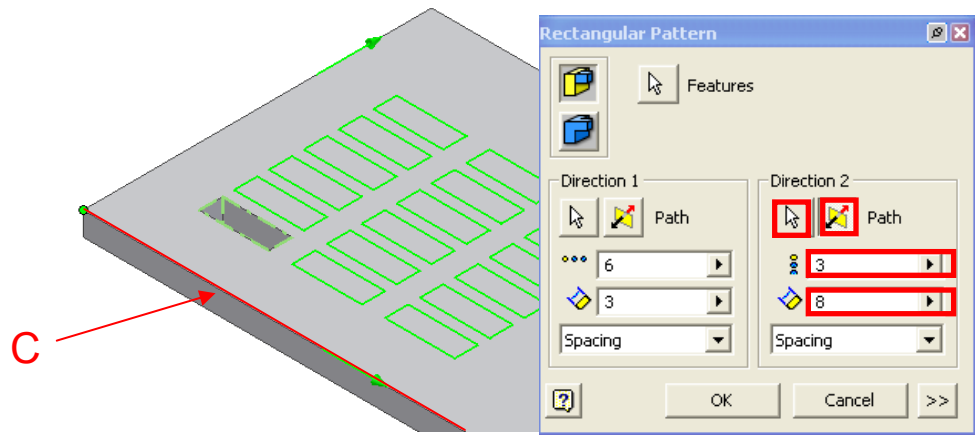
Gambar 3.27

7. Pada Rectangular Pattern Dialog Box (perhatikan gambar 3.28), aktifkan tombol **Direction 1**, pilih sebuah garis yang akan dijadikan sebagai arah pertama pattern "**B**" dan isikan parameter-parameter (**Count**: masukkan jumlah pattern untuk arah pertama dan **Spacing**: masukkan jarak antara pattern untuk arah pertama).



Gambar 3.28

8. Pada Rectangular Pattern Dialog Box (perhatikan gambar 3.29), aktifkan tombol **Direction 2**, pilih sebuah garis yang akan dijadikan sebagai arah kedua “C” dan isikan parameter-parameter (**Count**: masukkan jumlah pattern untuk arah kedua, klik tool flip  untuk merubah arah dari pattern dan **Spacing**: masukkan jarak antara pattern untuk arah kedua)..



Gambar 3.29

9. Klik **OK** untuk menutup jendela **Rectangular Pattern**.
10. Save dan beri nama **Latihan 8**.

LEMBAR INSTRUMEN MEMBUAT GAMBAR KERJA

Standar Kompetensi : Menggambar Lanjut Dengan Perangkat Lunak Untuk Menggambar Teknik

Kompetensi Dasar : Membuat Gambar Kerja

Waktu Teori : 3 Jam Pelajaran x 45 menit

Waktu Praktik : 7 Jam Pelajaran x 45 menit

A. Pengertian Membuat Gambar Kerja

Yang dimaksud dengan membuat gambar kerja dalam kompetensi dasar ini adalah membuat suatu gambar kerja yang pada awalnya gambar tersebut hanya berupa part file (komponen tunggal), yang kemudian dirubah menjadi drawing file. Pada drawing file tersebut komponen tunggal akan menjadi gambar teknik lengkap, dengan memiliki beberapa kriteria seperti memiliki pengaturan dimensi, annotation, dan pandangan-pandangan, serta pengaturan jenis kertas.

B. Indikator :

1. Antarmuka drawing panel dapat dipahami dengan baik
2. Mampu menyetting standar gambar kerja yang digunakan
3. Mampu mengatur property gambar kerja
4. Gambar pandangan dapat dibuat dengan benar
5. Ukuran dan anotasi dapat diberikan secara tepat

C. Tujuan :

1. Siswa akan dapat mengatur standar gambar kerja yang digunakan.
2. Siswa akan dapat menguasai antarmuka drawing panel dengan baik.
3. Siswa akan dapat membuat gambar pandangan dengan benar.
4. Siswa akan dapat mengatur property gambar kerja.
5. Siswa akan dapat memberikan ukuran dan anotasi gambar dengan benar.

D. Materi :

1. Memahami antarmuka drawing panel
2. Memahami prosedur pengaturan standar gambar yang digunakan
3. Memahami prosedur pengaturan property gambar kerja
4. Memahami jenis-jenis gambar pandangan
5. Memahami prosedur pembuatan gambar pandangan
6. Memahami prosedur pemberian ukuran serta anotasi

E. Rancangan Kerja :

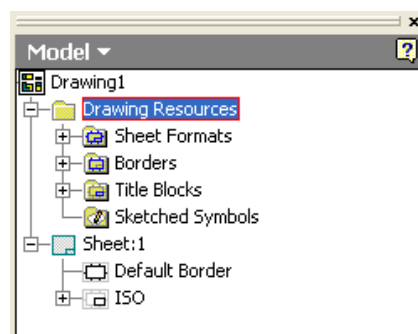
1. Kegiatan Pembelajaran :
 - a. Menjelaskan antarmuka drawing panel
 - b. Menjelaskan prosedur pengaturan standar gambar yang digunakan
 - c. Menjelaskan serta mendemonstrasikan prosedur pengaturan property gambar
 - d. Menjelaskan serta mendemonstrasikan pembuatan gambar pandangan
 - e. Menjelaskan serta mendemonstrasikan prosedur pemberian ukuran
 - f. Menjelaskan serta mendemonstrasikan prosedur pemberian anotasi untuk lubang, ulir, chamfer serta fitur lainnya yang digunakan
 - g. Menjelaskan serta mendemonstrasikan pembuatan anotasi ballon untuk mengurutkan komponen pada part list
 - h. Menjelaskan serta mendemonstrasikan prosedur pembuatan part list (daftar komponen)
2. Isi :
 - a. Untuk menerangkan mengenai isi materi membuat gambar kerja dapat dilihat pada modul halaman 39 sampai dengan 43.
 - b. Sedangkan untuk latihan membuat gambar kerja dapat dilihat pada modul halaman 43 sampai dengan 48.
 - c. Sedangkan untuk evaluasi pengambilan nilai siswa, siswa harus mengerjakan job sheet 1 sampai dengan 10.

Drawing digunakan untuk membuat gambar 2D dari desain 3D yang telah dibuat. Dengan menggunakan *drawing user* dapat membuat gambar teknik yang sesuai dengan standar yang ada. Autodesk Inventor telah mendukung standard ANSI, BSI, DIN, GB, JIS, dan ISO, sehingga *user* tidak perlu mengkhawatirkan bilamana desain 2D nya tidak sesuai standar yang berlaku. Dengan *drawing*, desain 2D dapat diberi kelengkapan gambar seperti kepala gambar, dimensi, notasi, dan *part list*. *Drawing* pada Autodesk Inventor dapat pula dikomunikasikan dengan Autocad, sehingga memiliki kompatibilitas yang sangat baik dan universal.

A. Kertas Gambar (Sheets)

Sheet adalah lembaran kertas gambar yang digunakan untuk meletakkan gambar pandangan atau gambar *assembly* pada mode *drawing*. Format kertas gambar dapat diambil dari *Sheet Format* pada *Drawing Resources*. Di sini kita dapat menentukan ukuran kertas yang akan digunakan beserta standar yang dipakai untuk membuat gambar tekniknya.

Drawing Resources merupakan sebuah sumber yang terdiri dari *Sheet Format* (ukuran kertas), *Border* (garis tepi) dan *Title Block* (kepala gambar). Anda dapat memasukkan *drawing resources* tersebut ke dalam *Sheet* yang aktif dengan *double click*. Jika ingin mengganti *Resource* yang sudah ada, anda harus menghapus terlebih dahulu *resources* tersebut dari *Sheet* yang aktif. Anda dapat membuat beberapa lembar kertas gambar dalam satu file dengan memasukkan beberapa sheet sekaligus. Anda juga dapat mengedit format suatu sheet dengan klik kanan pada nama *sheet* di *Browser Bar*.



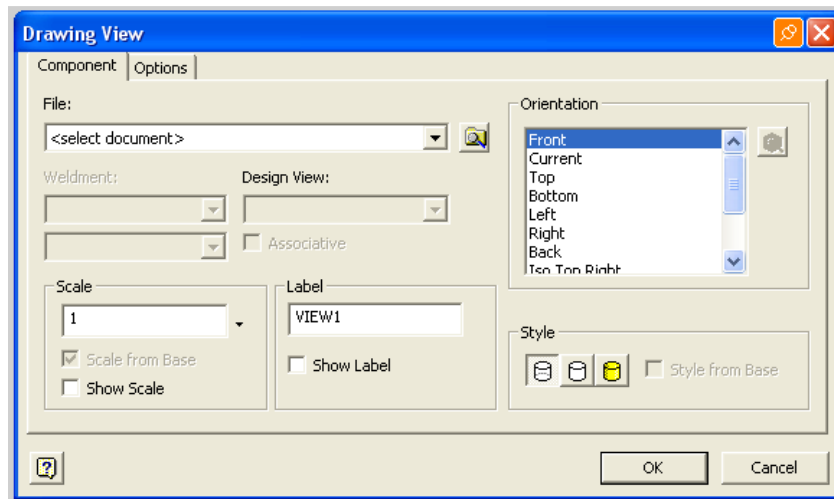
Gambar 5.1 Drawing Resources

B. Gambar Pandangan (Views)

View merupakan jenis pandangan yang ditampilkan pada kertas gambar. Jenis-jenis view adalah:




1. Base View Base View...

Merupakan Pandangan Utama dari sebuah gambar, pilihlah pandangan yang paling banyak menunjukkan detail bentuk dari benda.



Gambar 5.2 Drawing View Dialog Box

- File** : Merupakan file inventor **part**, **assembly** atau **presentation** yang akan dibuat gambar kerjanya. Jika file tersebut sedang terbuka, maka otomatis dapat dipilih dari menu *dropdown*.
- Design View** : Jika file yang dipilih merupakan assembly, maka dapat dipilih salah satu design view representation yang akan digunakan sebagai pandangan Utama.
- Orientation** : Adalah pandangan dari benda atau assembly yang digunakan sebagai pandangan utama. Selain enam sisi pandangan orthogonal, dapat juga dipilih pandangan isometrik.
- Scale** : Merupakan skala yang akan digunakan pada gambar (dibandingkan dengan ukuran sebenarnya).
- Label** : Digunakan untuk memberi nama suatu pandangan untuk membedakannya dengan pandangan lain.

Style : Untuk memilih bagaimana garis-garis benda diperlihatkan. Tiga pilihannya adalah garis tersembunyi ditampilkan dengan garis putus-putus (*Hidden Line* ) , garis sembunyi tidak ditampilkan (*Hidden Line Removed* ) , dan tampilan gambar padat (*Shaded* ) .

2. Projected View Projected View

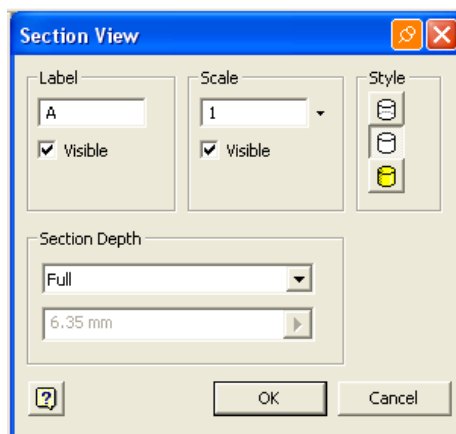
Projected view digunakan untuk menampilkan pandangan dari sisi lain dengan memproyeksikan gambar dari Pandangan Utama (Base View). Projected view dapat berupa proyeksi ortogonal maupun proyeksi isometrik. Untuk membuat Projected View harus sudah ada Base View terlebih dahulu.

3. Auxiliary View Auxiliary View

Auxiliary View adalah Pandangan Tambahan atau Pandangan Bantu. Auxiliary View diproyeksikan tegak lurus terhadap suatu garis pada Base View atau Projected View, untuk membantu menunjukkan detail pada bidang yang secara ortogonal diwakili oleh garis tersebut.

4. Section View Section View

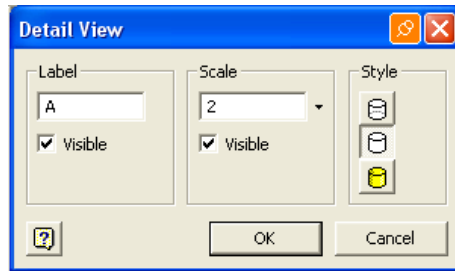
Section View digunakan untuk membuat gambar irisan. Irisan dibuat dengan membuat garis potong pada suatu pandangan, hasil irisan digambarkan tegak lurus terhadap garis tersebut.



Gambar 5.3 Section View Dialog Box

5. Detail View

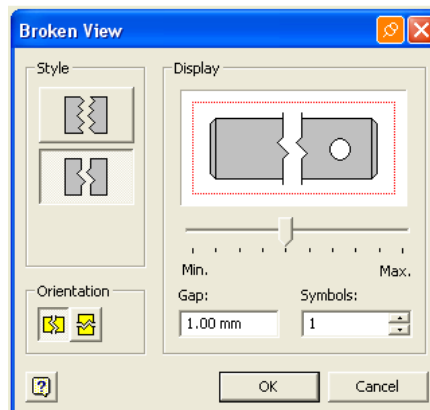
Apabila bagian sebuah pandangan terlalu kecil untuk diberikan keterangan, maka perlu ditambahkan Gambar Detil atau Detail View. Gambar ini hanya mengambil sebagian pandangan kemudian diperbesar dengan skala tertentu untuk diberikan keterangan tambahan.



Gambar 5.4 Detail View Dialog Box

6. Broken View

Broken View digunakan untuk menyederhanakan gambar apabila benda terlalu panjang bila dibuat gambarnya. Broken View memotong panjang benda tersebut pada ruas tertentu dan diberikan simbol pemotongan dengan *style* yang ditentukan. *Orientation* digunakan untuk memilih arah pemotongan. *Gap* diberikan untuk menentukan jarak celah pada simbol. Broken View tidak mempengaruhi panjang total apabila diberikan ukuran benda.

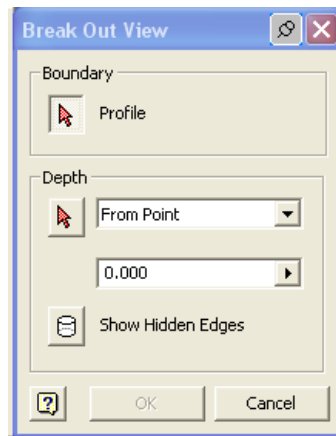


Gambar 5.5 Broken View Dialog Box

7. Break Out View

Break out View menghilangkan sebagian benda untuk memperlihatkan fitur atau komponen yang terhalang. Pandangan utamanya harus memuat sketch yang dapat digunakan untuk membuat bentuk potongannya. *Profile* dipilih pada sketch untuk menentukan batas daerah pemotongan. Kedalaman pemotongan ditentukan oleh *Depth* dan dapat dipilih apakah menggunakan

suatu titik pada benda (*From Point*), sketch pada pandangan lain (*To Sketch*), menggunakan fitur lubang (*To Hole*), atau menentukan kedalaman dengan jarak tertentu (*Through Part*).

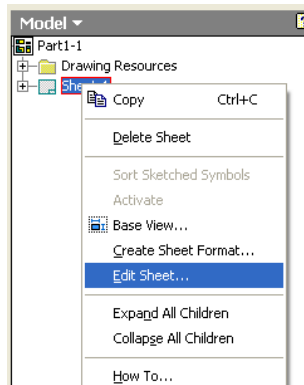


Gambar 5.6 Break Out View Dialog Box

C. Latihan 12. Mengatur Ukuran Kertas

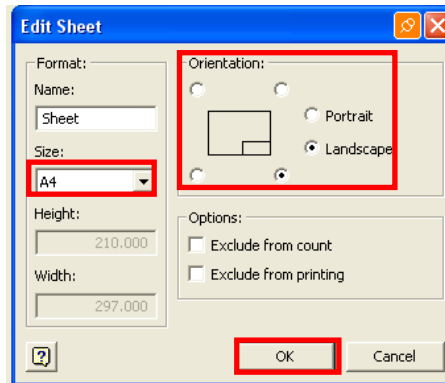
Secara Default, ukuran kertas gambar yang ditampilkan adalah A3, Landscape. Sekarang kita akan mengubahnya menjadi A4, Portrait. Langkah- langkahnya adalah sebagai berikut:

1. **Klik File → New → Standard.idw → OK**
2. **Klik kanan Pada Sheet1 → Klik Edit Sheet.**



Gambar 5.7

3. Pada **Size** pilih **A4**, pada **Orientation** pilih **Portrait** → **OK**

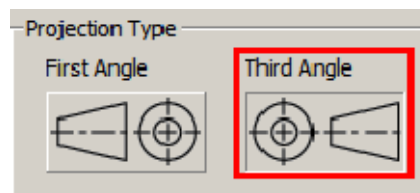


Gambar 5.8

D. Latihan 13. Mengatur Jenis Proyeksi

Secara Default, proyeksi yang digunakan adalah *First Angle Projection*, untuk mengubah menjadi *Third Angle Projection* dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:


Klik Format → Styles Editor → Klik Default Standard (ISO) → Pada Projection Type pilih Third Angle → Done → Yes.



Gambar 5.9

E. Latihan 14. Membuat Gambar Kerja 2D

Dalam latihan ini anda akan membuat suatu gambar kerja dengan part yang sudah anda buat pada latihan **Latihan 6**, dengan menempatkan Pandangan Utama (Base View), Pandangan Proyeksi (Projected View), Gambar Potongan (*Section View*), dan Pandangan Detail (*Detail View*).

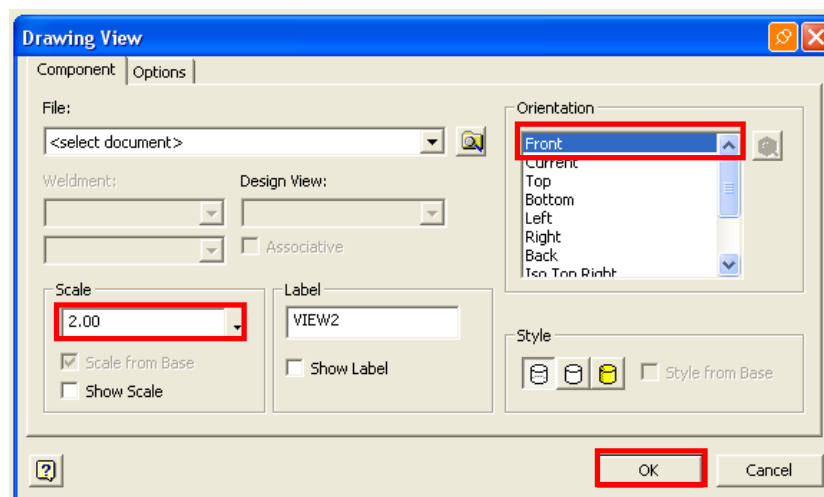
- Gunakan kertas gambar yang sudah diatur pada **Latihan 11** tadi.
- Klik **Base View**  **Base View...** untuk mengambil gambar **Latihan 6** yang sudah kita buat tadi.

3. Klik tanda folder seperti terlihat pada gambar 5.10 di bawah ini untuk mencari letak file yang kita simpan.




Gambar 5.10

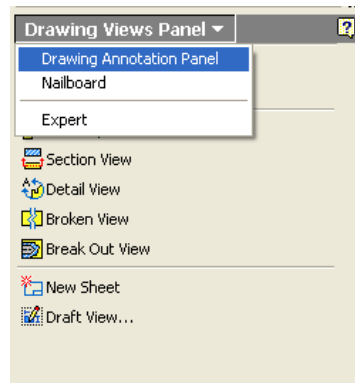
4. Pilih **Nama File** yang akan kita buat gambar 2D, kemudian Klik **OK**.
5. Pada Jendela **Drawing View**, pilih *Scale 2:1*, *Orientation Front*, Klik **OK**. Perhatikan gambar 5.8.



Gambar 5.11

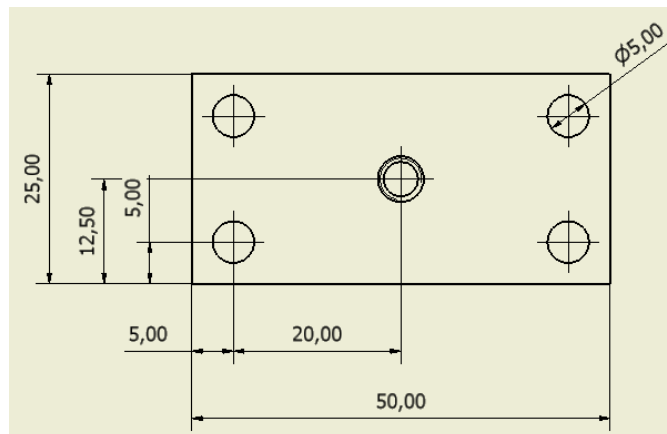
6. Untuk menampilkan pandangan samping atau bawah, Klik **Projected View**  .
7. **Klik pada benda yang sudah kita ambil tadi**, kemudian geser ke atas, bawah, kanan, atau kiri sesuai dengan pandangan yang kita kehendaki, lalu **Klik** di tempat yang dikehendaki.
8. **Klik kanan** pada pandangan yang baru saja kita buat, kemudian **Klik Create**.
9. Dengan cara yang sama, buatlah beberapa pandangan lain yang Anda anggap perlu.

10. Untuk memberi ukuran, garis sumbu, dan lainnya, Klik **Drawing Annotation Panel**.



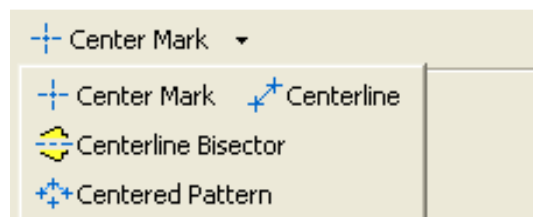
Gambar 5.12

11. Untuk memberi ukuran, **Klik General Dimension**. Kemudian lakukan sebagaimana pada latihan-latihan terdahulu.



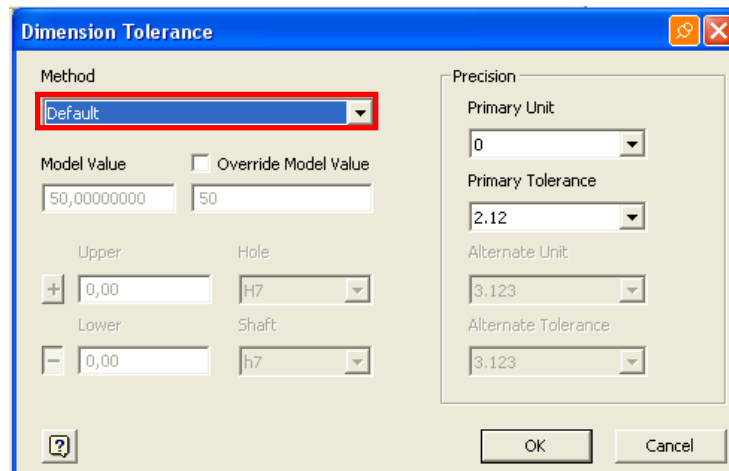
Gambar 5.13

12. Perhatikan gambar 5.13 di atas, untuk mengubah jumlah angka di belakang koma dapat dilakukan dengan cara **Klik kanan** pada angka tersebut **Precision** → Pilih sesuai dengan keinginan.
13. Untuk membuat garis sumbu, **Klik** tanda segi tiga kecil di sebelah kanan icon **Center Mark** → Pilih garis sumbu yang sesuai dengan gambar → **Klik** pada gambar lingkaran → tekan tombol **Esc** pada keyboard untuk mengakhiri.



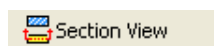
Gambar 5.14

14. Pemberian toleransi dapat dilakukan dengan cara **Klik kanan** pada angka tersebut → **Pilih Tolerance** → pada **Method** pilih sesuai dengan keinginan.



Gambar 5.15

15. Sekarang kita akan membuat gambar potongan. **Klik icon Section View**



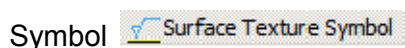
→ **Klik benda** yang akan kita potong sebagian → **Buat garis** melintang pada lingkaran → **Klik kanan** pada akhir garis → Continue → **Tarik ke atas** atau bawah → **Klik** di tempat yang kita tentukan.

16. Untuk membuat Pandangan Detail dapat dilakukan dengan cara Klik icon

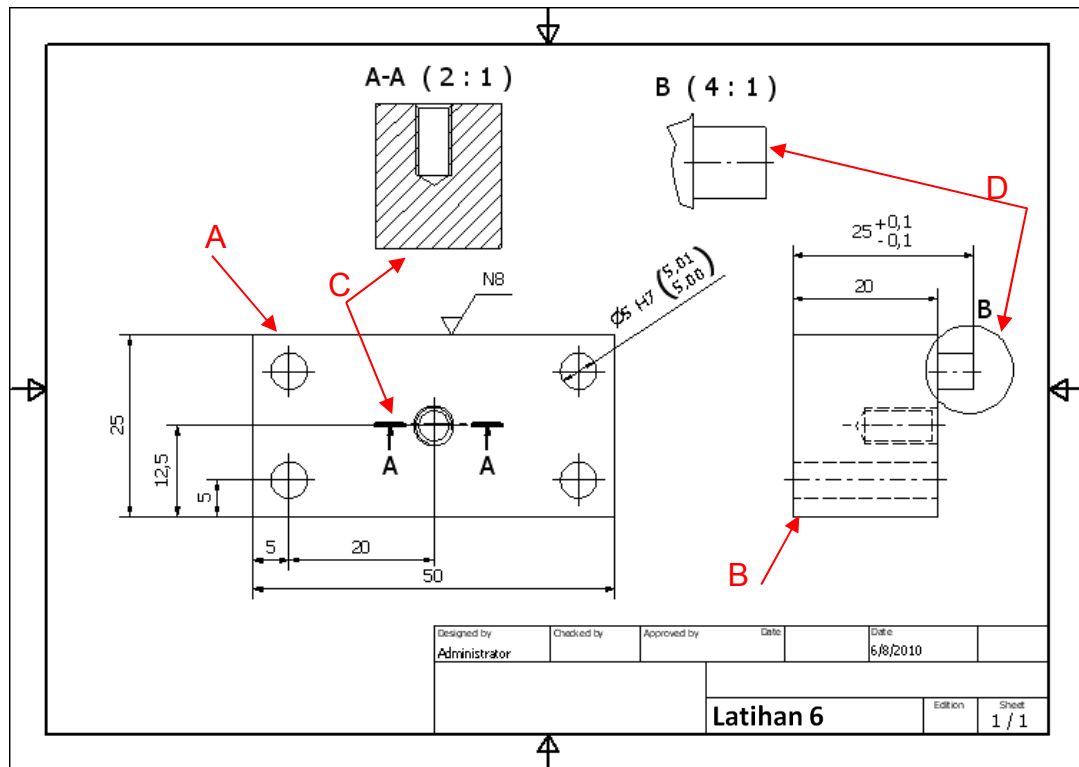


Detail View → **Klik gambar benda** yang akan di-detail → **Buat lingkaran** → **Tempatkan** sesuai keinginan Anda.

17. Konfigurasi permukaan dapat dibuat dengan cara Klik icon Surface Texture



Symbol → **Klik 2X** pada **garis benda** yang akan diberi tanda ini → Pilih simbol yang sesuai.



Gambar 5.16. Hasil Akhir Gambar Kerja

Keterangan:

- A. Base View (Pandangan Utama)
- B. Projected View (Pandangan Proyeksi)
- C. Section View (Gambar Potongan)
- D. Detail View (Gambar Detail)

18. Save dan beri nama **Latihan 14**.